This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

UNIVERSITY OF MICHIGAN
LIBRARIES

3242
901

ՄԱՆՐ ՈՒՍՄՈՒՆՔ
ԵՐԿՐԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ՏԱՐՐԱԲԱՆՈՒԹԵԱՆ
ԵՒ
ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹԵԱՆ

ՀԵՂԻՆԱԿ
Ճ. Ֆ. Վ. ՃՕՀՆՍԹԸՆ

ԹԱՐԳՄԱՆԵՑ ԱՆԳՂԻԵՐԷՆԷ
Ն. ՎԱՀԱՆ

Կ. ՊՈԼԻՍ
ՏՊԱԳՐՈՒԹԻՒՆ Գ. ՊԱՂՏԱՏԼԵԱՆ
Սուլթան Համամ հաստէսի, թիւ 14.
1892

ԵՐԿՐ

Johnston, J. F. Manr usmunk ... gortsakan...

ՄԱՆՐ ՈՒՍՄՈՒՆՔ

ԵՐԿՐԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ՏԱՐՐԱԲԱՆՈՒԹԵԱՆ

ԵՒ

ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹԵԱՆ

ՀԵՂԻՆԱԿ

Ճ. Ֆ. Վ. ՃՕՀՆՍԹԸՆ

ԹԱՐԳՄԱՆԵՑ ԱՆԳՂԻԵՐԷՆԷ

Կ. ՎԱՀԱՆ

معارف نظارت جلیله‌سنك رخصتیله طبع اولنمشدر

ԿՈՍՏԱՆԴՆՈՒՊՈԼԻՍ

ՏՊԱԳՐ. ԵՒ ՎԻՄԱԳՐ. Գ. ՊԱՂՏԱՏԼԵԱՆ

Սուլթան համամ ճատտէսի, թիւ 14.

1892

UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARIES

Grad
EREN
590
BUHR

Red ERE/
590
03.01.99

ՅԱՌԱՋԱԲԱՆ

Թուականէս շատ տարիներ առաջ էր որ ես թարգմանած էի մեծագոյն մասը սոյն գրքուկին՝ որ իմ սրտիս մէջ ապաքէն արթնցուցած էր այն ժամանակ սաստիկ սէր մը դէպ ի այս օրհնեա՛լ արհեստ, գլխաւոր գործը մեր ազգին շատ հեռաւոր դարերէ ի վեր: Սակայն տպագրական ծախուց համար պէտք եղած դրամին չը գոյութիւնը՝ եւ մերժումն այն բարեկամաց՝ որոց ձեռնտուութեան երբեմն դիմումներ էի արած՝ յետաձգեցին նորա տպագրութիւնը մինչեւ ցարդ, ուր արդէն կարի անագան կը թուէր ինձ նորէն 'ի լոյս բերելու աշխատիլ: Բայց եւ այնպէս առիթ մը զայն վերստին աչքէ անցնելու թելադրող՝ համոզում գոյացուց յիս թէ այս դասագիրքը որ թէպէտեւ թուականէս բաւական տարիներ յառաջ հեղինակուած՝ իւր ուսուցանելու եւ մանաւանդ գիտական սկզբունքները ընտանի օրինակներով բացատրելու հանոյալի եղանակաւը (Մանկավարժական սկզբանց համաձայն) տակաւին կրնար ժրաջան դասատուի մը ձեռացը մէջ իբրեւ իրագիտական դասագիրք մը՝ շատ կարեւոր ծառայութիւններ մատուցանել մեր նոր սերնդին, ուստի չը վարանեցայ զայն տպագրութեան տալու: Իմ այս դուզնաքեայ աշխատութեանս եւ զոհողութեանս փոխարէն՝ ուրիշ բաղձանք մը չ'ունիմ այլ միայն սա թէ այն ամեն յարգելի ուսուցիչներ որոց տրամադրութեան տակ պիտի դրուի

սոյն դասագիրքերէն բաւական քանակութեամբ ձրիաբար, շնորհ ընեն արդիւնաւորելու զայն ուշ դնելով նաեւ հետեւեալ խորհուրդներուն որք կը տրուին թարգմանողին կողմէն իբրեւ վաղեմի ուսուցիչ մը :

1. — Գործի համար միշտ պատրաստ ունենալ ձեռքի տակ պէտք եղած գործիները որոցմէ շատեր գրեթէ ամեն տեղ կը գտնուին եւ շատերն ալ Կ. Պոլսոյ մէջ ամենայն դիւրութեամբ եւ աժան գիներով, մանաւանդ այս վերջին տարիներուս մէջ, ուր հետզհետէ նոր նոր խանութներ կը բացուին այս տեսակ նիւթեր ծախող եւ ուղղակի Եւրոպայէն ապսպրող, ինչպէս հանապազ կը հանդիպինք լրագիրներու մէջ նոցա ազդերուն :

2. — Չը դանդաղիլ չը վարանիլ երբէք ամեն բան գործնականապէս եւ փորձով ցոյց տալու աշակերտաց թէ դպրոցին մէջ եւ թէ դաշտերու եւ թէ արտերուն եւ թէ պարտէզներուն մէջ անձամբ առաջնորդելով անոնց ինչպէս որ գրքուկիս հեղինակն ալ տեղ տեղ կը յորդորէ մասնաւոր ծանօթութիւններով :

3. — Գրքուկիս մէջ գտնուած այն ամեն աղիւսակները որք բոյսերու հողերու եւ կենդանեաց եւ աղբերու բաղկացուցիչ մասերուն քանակութիւնը կը ներկայացնեն, պէտք է խոշոր տառերով գրել եւ աշխարհագրական քարտէսներու ձեւով դպրոցին պատերէն կախել եւ միշտ առիթներ գտնել աշակերտաց ուշը այն աղիւսակներուն վրայ դարձնելու, եւ կամ նոցա յիշողութեան մէջ եղածները նորոգելու, որպէս զի չը մոռնան այն ամենակարեւոր կէտերը :

4. — Ընդհանրապէս մեր ազգային դպրոցները եկեղեցեաց մօտը կը գտնուին, ուր ըստ բաւականին ընդարձակ բակեր եւ պարտէզներ պակաս չեն ըլլար, ուշիմ եւ աշխատասէր ուսուցիչ մը կրնայ օգուտ քաղել այս պարագայէն, գործնականապէս փորձել տալու համար իւր աշակերտներուն քաջալերելով զանոնք որ փոքրիկ արտեր եւ պարտէզներ մշակեն եւ տունկեր եւ ծաղիկներ հասցնեն (իբրեւ խաղալիկ) ըստ պահանջման գիտական սկզբանց զորս պիտի սորվին ներկայ փոքրիկ դասագրքիս մէջ:

ԹԱՐԳՄԱՆՈՂՆ

ՄԱՆՐ ՈՒՍՄՈՒՆՔ

ԵՐԿՐԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ՏԱՐՐԱԲԱՆՈՒԹԵԱՆ
ԵՒ
ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹԵԱՆ

1. Ի՞նչ է երկրագործութիւնը:

Երկրագործութիւնը հողը մշակելու արհեստն է։

2. Ինչո՞ւ համար երկրագործը կը մշակէ հողը:

Անոր համար որ քիչ ծախքով շատ արդիւնք առնէ եւ հողին շատ վնաս չի տայ։

3. Այս բանին մէջ յաջողելու համար մասնաւոր կերպով ի՞նչ գիտնալու է երկրագործը:

Գիտնալու է մասնաւորապէս նախ իր բուսուցած արմտեաց բնութիւնը և բաղադրութիւնը· երկրորդ գիտնալու է երկրին բնութիւնը և բաղադրութիւնը որուն վրայ որ այս արմտիքը կը բուսնին· երրորդ, օդին բնութիւնը և բաղադրութիւնը զոր երկրին կը հաղորդէ։

4. Ցանելէ եւ հնձելէ 'ի զատ ուրիշ զբաղում կունենա՞յ երկրագործը:

Այո՛, խաշն կը պահէ, իւղ և պանիր կը շինէ։

5. Ուրիշ ի՞նչ գիտնալու է որ այս գործողութիւնները լաւ կատարէ:

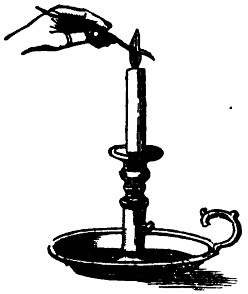
Գիտնալու է կենդանեաց բաղադրութիւնը, և անոնց կերած կերակուրին տեսակները և կաթին յատկութիւնները և բաղադրութիւնը։

ՅՕԴՈՒԱԾ Ա. — Հող, Տունկ եւ Կենդանի :

Յ. Քանի՞ գլխաւոր մասերէ կը բաղկանան հողը, տունկը եւ կենդանին :

Ամեն տունկ, հող և կենդանիք երկու գլխաւոր մասերէ կը բաղկանան, մէկը Գործարանաւոր Մաս կ'ըսուի, որ կրակին մէջ այրելով կը ցնդի և միւսը Անգործարանաւոր Մաս որ կրակին մէջ չ'այրիր կամ չը ցնդիր։

Պատ. 1

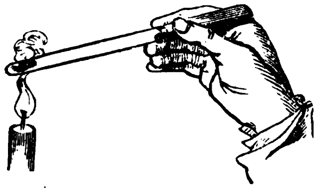


Այս բանը բացատրելու համար.

Ա. Տունկը. —*Ուսուցիչը պիտի այրէ փայտի կամ յարդի չիւղ մը* (*Պատ*. 1) *աշտանակի վրայ, և պիտի ցուցնէ թէ երբ մեծ մասը կ'այրի ու օդը կը ցնդի, փոքր մասը-մոխիրը-չ'այրիր ու չը ցնդիր։*

Բ. Հողը. — *Ուսուցիչը պիտի այրէ մաս մը հող, երկաթի կտորի մը վրայ կամ դանակին ծայրը մինչեւ կարմրելու աստիճանին,* (*Պատ*. 2) *հողը նախ կը սեւնայ, այս սեւութիւնը գործարանաւոր մասին կամ ածխային նիւթին ներկայութեանը նշան է. այս սեւութիւնը երբ կ'այրի ու կ'անցնի, մնացորդը գորշ, թուխ կամ կարմրիկ գոյն մը կ'ստանայ։*

Պատ 2.



Գ. Կենդանին. —*Ուսուցիչը պիտի առնէ կտոր մը մորթ, եղունգ, միս, ոսկր, մազ կամ պանիր*

և պէտք այրէ վերոգրեալ կերպով, երբոր բոլոր սեւ նիւթը կը հատնի, անայրելի նիւթ մը կը մնայ որ է մոխիրը։

7. Տնկոց մասերը ընդհանրապէս որքա՞ն անգործարանաւոր նիւթ կը պարունակեն եւ կը ձգեն երբ որ այրուին։

100 *օխա չոր տունկէն հազիւ* 5 *օխա մոխիր կ'ելլէ այրուած ատեն։*

Ծանօթ. — 100 *օխա չոր փայտը երբեմն կէս օխայէն աւելի մոխիր կը ձգէ, չոր ցորենը, եգիպտացորենը երկու օխայէն պակաս, չոր յարդը* 5 *կամ* 6 *օխա, չոր խոտը* 8 *կամ* 9 *օխա։ Տերեւը տնկոց ուրիշ մասերէն աւելի հանքային նիւթ (մոխիր) կը պարունակէ. չողգամը, գետնախնձորը և կաղամբը* 10 *էն մինչեւ քսան օխա. և ծխախոտը* 16 *էն մինչեւ* 23 *օխա մոխիր կը ձգեն ամեն մէկ* 100 *օխա չոր տերեւէն։*

8. Որքա՞ն հանքային նիւթ կը ձգէ սովորաբար, չոր հողը երբ որ այրուի:

Չոր հողը սովորաբար 90 *է մինչեւ* 98 $^0/_0$ *հողային նիւթ կը ձգէ երբոր այրուի։*

Ծանօթ. — *Թրիքոտ հողերը հարիւրին* 60 *կամ* 70 *այրելի բուսական նիւթ կը պարունակեն կամ աւելի, ջուրերէն գոյացած տղմուտ հողը հարիւրին տասնի չափ։*

9. Որքա՞ն հանքային նիւթ կը պարունակեն եւ կը ձգեն կենդանեաց չոր մարմինք երբ որ այրին:

Ոմանք՝ օրինակի համար չոր միս, մորթ և մազ, միայն 5 *օխա՝ այլք օրինակի համար չոր ոսկր* 50 *կամ* 60 *օխա անգործարանաւոր կամ հանքային նիւթ կը թողուն երբ որ այրուին։*

Ծանօթ. — *Այսպէս ահա տունկերը կը պարու-*

նակեն շատ գործարանաւոր և քիչ անգործարանաւոր — հողը քիչ գործարանաւոր շատ անգործարանաւոր — կենդանին իւր կակուղ մասերուն մէջ շատ անգործարանաւոր նիւթ կը պարունակեն:

10. Ուսկի՞ց կ'ստանան կենդանին, տունկը եւ հողը իրենց հանքային նիւթը:

Կենդանին կերակուրէն, տունկը մասամբ հողէն և մասամբ օդէն, իսկ հողը քարերէն ուսկից որ իւր գոյութիւնը յառաջ եկած է:

11. Իրենց գործարանաւոր մասը ուսկի՞ց կ'ըստանան:

Կենդանին կերակուրէն, տունկը մասամբ հողէն և մասամբ օդէն, իսկ հողը մեռած տունկերու մնացորդէն և մեռած կենդանիներէն, որոնք քիչ քիչ հողի հետ խառնուած կ'ըլլան:

ՅՕԴՈՒԱԾ Բ. — Բաղադրեալ նիւթեր՝ ուսկից կը գոյանան տնկոց եւ կենդանեաց գործարանաւոր մասերը:

12. Գլխաւորապէս ի՞նչ բաղադրեալ նիւթերէ կը գոյանան տնկոց գործարանաւոր մասերը:

Տնկաթելէ, օսլայէ, բնասոսինձէ և ճարպէ կը գոյանան գլխաւորաբար տնկոց գործարանաւոր մասերը:

13. Ի՞նչ է Տնկաթելը:

Այն նիւթն է որ կը կազմէ մեծ մասը ամեն տեսակ փայտերուն, յարդին, խոտին, կաղինի կեղեւին, բամպակին, կանեփին, վուշին, եւն:

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը պիտի ցուցնէ կանեփին, վուշին, բամպակին, փայտին և կամ ճերմակ բարակ թղթին մէջը գտնուած բարակ թելերը, այս բնաթել ըսուածը զանազանելու համար, ասոնք*

ջրոյ մէջ անլոյծ են, զօրաւոր ծծմբաթթուով(*) կը սեւնան և բորակաթթուով բամպակի վառօդ կը դառնան։

14. Ի՞նչ է Օսլայն:

Օսլայն ճերմակ փոշի մ'է, այն որ կը կազմէ գետնախնձորին ամբողջ նիւթը, եգիպտացորենի ալիւրին, ցորենի ալիւրին, և ուրիշ տեսակ ուտուելու համար մշակուած ցորենի ալիւրներուն գրեթէ կէս ծանրութիւնը։ (Օսլայի քիմիական յատկութիւնը, Տես հարց 107)։

15. Ի՞նչ է Բնաասոսինձը:

Բնաասոսինձը ոստղի (էօքսէ) նման նիւթ մ'է, ամեն տեսակ տունկերու մէջ կը գտնուի, ցորենի ալիւրէն կրնանք ստանալ զայն, ալիւրը շաղելով և շաղուածը ջրով լուալով։ (Պատ. 3)։

Պատ. 3

Փորձ. — *Ուսուցիչը թող շաղէ ալիւրը ջրով, և լուայ ջրով շաղուածը կտոր մը բարակ կտաւի վրայ մեծկակ ամանի մը բերանը կապուած (Պատ.* 3) *և թող ցուցնէ թէ ի՞նչպէս վազող կաթի պէս ջուրը օսլայն կտաւէն վար կը տանի, և բնաասոսինձը կտաւին երեսը կը թո-*

(*) *Մեր Թարգմանութեանց ընթացքին մէջ գիտութեանց բառերուն համար պիտի գործածենք միշտ մենէ առաջ գործածուածները, ընթերցողը յիշեալ բառերուն նշանակութիւնը ալ աւելի աղէկ հասկնալու համար կրնայ Հ. Բարսեղ Նուրիճանեանի Բնական Գիտութեանը և Հ. Մ. Քաջունիի Տարրաբանութեանը և այլոց մէջ փնտռել։* (Ծ. Թ.)

ղու և թէ քիչ մը ետքը ինչպէս կը նստի օսլայն ջուրին յատակը ճերմակ փոշիի պէս։

16. Իւղը կամ ճարպը կը գտնուի՞ տունկերու մէջ:

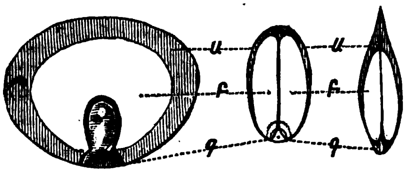
Այո, ամեն տունկերու մէջ կը գտնուի, թէպէտեւ ընդհանրապէս աւելի առատ կը գտնուի նոցա հունտերուն և կորիզներուն մէջ։

Ծանօթ. — *Կաղամբի հունտը, կտաւատի հունտը, խաշխաշի հունտը և տզենւոյ հունտը, նոյնպէս ընկոյզը՝ կրնան ներկայացուիլ աչակերտաց իբրեւ բացատրութիւն։*

17. Այս չորս նիւթերէն որը՞ աւելի առատ է տնկոց մէջ:

Տնկոց ճիւղերուն մէջ տնկաթելը, իսկ հունտերուն մէջ օսլայն առատ է։

Պատ. 4



Ծանօթ. — *Հունտերու կազմութիւնը քննելու ըլլամք կը գտնեմք որ օսլայն շատ առատ է, ինչպէս հետեւեալ պատկերներու մէջ եգիպտացորենի, ցորենի և գարիի, ա կը ցուցնէ ճարպին դիրքը, բ օսլային քանակութիւնը, գ սերմը որն որ առատ բնասոսինձ կը պարունակէ։*

18. Տնկոց արմատներուն մէջ ալ օսլայ կը գտնուի՞:

Այո, առատօրէն կը գտնուի գետնախնձորի պէս արմատներուն մէջ։

Ծանօթ. — *Գետնախնձորի օսլային կամ գետնախնձորի ալիւրին պատրաստութիւնը կրնան*

ցուցնել՝ հասարակ աղօրիքով գետնախնձոր մը աղալով և աղացուած ալիւրը կոնքի մը մէջ լուալով թելային նիւթը կոնքին մէջ կը մնայ, և օսլային ջուրին հետ կը վազէ կ'երթայ, թող տալու է որ օսլային նստի, կրկին անգամ ջրով լուալու է և այն ատեն լաթի մը վրայ ժողովելով չորցնելու է։ Գետնախնձորի օսլային կարեւոր ապրանք մ'է հիմա։

19. Կենդանեաց չոր պինդ մասերը գլխաւորաբար ի՞նչ նիւթերէ կը գոյանան:

Կենդանեաց չոր պինդ մասերը կը գոյանան գլխաւորաբար դնդերներէ, ճարպէ, ոսկրէ և մորթէ։

20. Ի՞նչ բանէ կը գոյանայ դնդերը կամ մսանք:

Արիւնէն՝ որով կը գունաւորուի, և բնաթել կոչուած թել թել ճերմակ նիւթերէն։

Տանօք. — *Ցուցնելու համար զայս, ուսուցիչը թող առնէ կտոր մը թարմ առանց եղի միս, և քանի մը անգամ թող լուայ ջրով, այս կերպով ձեռք բերուած բնաթելը գրեթէ անգոյն է, բայց քիչ մը ճարպով խառն է։*

Այս խնդրոյն մէջ մենք չոր մսոյն վրայ միայն կը խօսինք. քանզի իր բնական վիճակին մէջ 4 օխա թարմ անիւղ միսը 3 օխա ջուր կը պարունակէ, զոր դուրս կուտայ եթէ թեթեւ կերպով փռան մը մէջ տաքցնենք, մի և նոյն քանակութեամբ ջուր կը պարունակէ նաեւ գետնախնձորը։ (Տե՛ս Հարց 350)։

21. Մսոյ բնաթելը ցորենի բնասոսինձի հետ յարաբերութիւն ունի՞:

Ծիշդ մի և նոյն բանն է։

22. Կենդանեաց ճարպը ցնկոց ճարպին հետ որ եւ է յարաբերութիւն ունի՞:

Շատ սերտ յարաբերութիւն ունի, և թէ պինդ ճարպը օրինակի համար մարդոյս մարմնոյն ճարպին պէս մի և նոյն նիւթն է։

Նմանօր. — *Ամեն բնական ճարպեր և իւղեր պինդ և հեղուկ մասերէ կը բաղկանան, կենդանեաց հաստատուն ճարպերը, օրինակի համար խոզի իւղը, մեղրամոմը և կոգին։ Բուսային իւղերէն ընկուզի իւղը և այլք երբոր ճնշուելու ըլլան հեղուկ իւղ մը թող կուտան և պինդ իւղ մը վար կը ձգեն։ Այսպէս ձէթը երբ կը պաղի մասամբ իւրք պինդ մը կըլլայ, եթէ այս պաղ վիճակին մէջ ճնշուելու ըլլայ՝ հեղուկ մը թող կուտայ, և ճերմակ պինդ ճարպ մը վար կը ձգէ՝ որն որ մարդկային մարմնոյն պինդ ճարպին նմանն է։*

23. Ոսկրին եւ մորթին գործարանաւոր մասերը ի՞նչ բանէ կը գոյանան։

Մեծ մասամբ բնասոսինձէ և սոսինձէ։

Նմանօր. *Ոսկրը և մորթը եթէ ջուրի մէջ եռացնելու ըլլամք՝ արգանակ մը կը գոյանայ, այս արգանակը պաղելէն ետքը զօրաւոր դողդող մը (բէլթէ) կամ սոսինձ կը դառնայ։*

24. Ի՞նչ նշանաւոր տարբերութիւն կայ կենդանեաց եւ տնկոց գործարանաւոր մասանցը մէջ։

Նշանաւոր տարբերութիւնը այս է որ տնկոց գործարանաւոր մասը շատ քանակութեամբ օսլայ կը պարունակէ, իսկ կենդանիներունը ոչ։

ՅՕԴՈՒԱԾ Դ. — Տարրեր՝ ուսկից կը բաղկանան բաղադրեալ նիւթեր գործարանաւոր մասանց տնկոց եւ կենդանեաց։

25. Ի՞նչ կը հասկնաս բաղադրեալ մարմին ըսելով, եւ ի՞նչ կը հասկնաս պարզ մարմին կամ տարր ըսելով։

Բաղադրեալ մարմին ըսելով կը հասկնամ զայն՝ որ կրնայ երկու կամ աւելի մասերու բաժնուիլ. իսկ պարզ մարմին ըսելով զայն որ չ'կրնար այսպէս բաժնուիլ։

Ծանօթ. — *Առ 'ի բացատրութիւն, ուսուցիչը թող առնէ կտոր մը փայտ, օսլայ, միս կամ ճարպ և փոքրիկ խողովակի մը մէջ դնելով տաքցընէ կանթեղի բոցին վրայ, և ցուցնէ թէ ինչպէս ջուր կամ նաւթային նիւթ կը դառնան, զոր զատելով խողովակին մէջէն ածուխի նման սեւ նիւթ մը կը մնայ անդին։ Միւս կողմէն եթէ կտոր մը ծծումբ առնէ և տաքցնէ այնպէս, ծըծումբը բնաւ չ'փոխուիր նորէն ծծումբ կը մնայ. ուստի առաջինը բաղադրեալ մարմին, իսկ վերջինը պարզ մարմին կամ տարր մ'է։*

26. Ի՞նչ տարրներէ կը գոյանան գործարանաւոր մասերը տնկոց, կենդանեաց եւ հողոյ:

Տնկոց, կենդանեաց և հողոյ գործարանաւոր մասերը գլխաւորաբար չորս տարրներէ կը գոյանան, որք են ածուխ, ջրածին, թթուածին, բորակածին, պարունակելով նաեւ շատ քիչ քանակութեամբ ծծումբ և լուսակիր (ֆօսֆօր)։

Ծանօթ. — 100 *օխա առուոյտին մէջ* 4—5 *օխա ծծումբ. իսկ* 2 *օխայէն պակաս լուսակիր կը գտնուի. կենդանի մարմնոց մէջ լուսակիրը և ծծումբը աւելի քանակութեամբ կը գտնուին։*

26. Ի՞նչ է բնածուխը:

Բնածուխը պինդ նիւթ մ'է, սովորաբար սեւ գոյնով, որ ոչ համ ունի ոչ հոտ, և որ քիչ կամ շատ առատութեամբ կ'այրի կրակի մէջ։ Փայտի ածուխը, ճրագի մուրը, հանքածուխը, և ադամանդը այլ և այլ տեսակներն են բնածուխին։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը թող առնէ կտոր մը ածուխ և ցուցնէ թէ ինչպէս կ'այրի կրակի կամ ճրագի վրայ։ Նաեւ թող հրաւիրէ իւր աշակերտաց ուշադրութիւնը ածուխին և ադամանդին մէջ երեւութապէս գտնուած այն մեծ տարբերութեան վրայ, թէպէտեւ իրենց նիւթը ճիշդ մի և նոյնն է։ (Տես Ծանօթ. Հարց 78)։*

28. Ի՞նչ է ջրածինը։

Ջրածին ըսուածը տեսակ մը օդ կամ կազ է, որ օդին մէջ կ'այրի, ինչպէս ածխոյ կազը, այս ջրածին կազին մէջ լոյսը չը վառիր, և կենդանին չ'ապրիր, հասարակ օդի հետ միանալով կը պայթի եթէ ճրագի լոյս մը մօտ գտնուի, ամեն տեսակ նիւթերէն աւելի թեթեւ է, օդէն 14 1/2 անգամ աւելի թեթեւ ըլլալով։

Պատ. 5

Պատ. 6

Ծանօթ, — *Հոս ուսուցիչը գարեջուրի կամ շամբանեայ գինւոյ գաւաթ մը (Պատ. 5) թող առնէ՝ և դնէ մէջը երկաթի խարտուած կամ զինկի մի քանի կտորներ և լեցնէ վրան ծծմբոյ թթու (զաճ եաղը) ջրախառն (երկու անգամ աւելի ջրով խառն թթու) պէտք է գոցէ գաւաթին բերանը քանի մը վայրկեան, վառած մոմ մը շուտով մէջը խօթած ատեն պայթում մը կըլլայ՝ քանզի գաւաթի մէջ գոյացած ջրածինը հասարակ օդով խառն է։*

Թող կրկնէ նոյն փորձը շիշի մը մէջ՝ որոյ խիցէն նեղ խողովակ մը (պօրու) անցած ըլլայ (Պատ. 6) քիչ ատեն ետքը երբ ջրածինը կը գո-

յանայ դուրս կը վռնտէ գտնուած օդը շիշի մէջէն, այն ատեն լոյս մը դպցնելու է, խողովակին ծայրի կազը կը բռնկի, և դժգոյն դեղին բոցով կը վառի. հիմա խիցը և խողովակը ետ առնելու է, և վառած մոմ մը ներս խոթելու է, ինչպէս (Պատ. 7) մոմը կը մարի (*), քանի որ շիշին բերանը կազը ինքնին պիտի վառի, հոն օդի հետ խառն ըլլալուն համար։ Վերջապէս եթէ ուսուցիչը ունի փոքր օդապարիկ մը (պալօն), կրնայ լեցունել զայն շիշին բերանը կապելով, և այսպէս կրնայ ցուցնել թէ կազը ինչպէս թեթեւ է որ ուրիշ ծանր մարմիններ վեր կը տանի օդին մէջ։

29. Ի՞նչ է թթուածինը:

Թթուածինն ալ տեսակ մը կազ կամ օդ է, մէջը ճրագը շատ պայծառ կը վառի, և կենդանիք կապրին. Ջրածին կազէն 16 անգամ աւելի ծանր է և հասարակ օդէն $^1/_9$ անգամ աւելի ծանր։

Պատ. 7

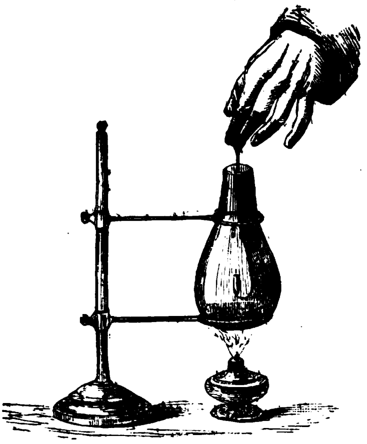
Տանօր. — *Ուսուցի՛չը թող ներկայացնէ աշակերտաց թթուածինի ամանը (Պատ. 7) և ցուցնէ թէ վառած մոմ մը կամ վառած մարմին մը ի՜նչ արագութեամբ և պայծառ կը վառի նորա մէջ մտցնելով։*

Թթուածին կազ պատրաստելու դիւրին եղանակը այս է, առ հաւասար կշիռքով Մագնանի թթուուկը (ոfuիs sր մանկանկq) և Գլօրաթ տը բօթաս (ճերմակ փոշի մը որ կը ծախուի գեղագործաց քով) սանդի մը մէջ երկուքը 'ի միասին լոսելէն ետքը, դիր խառնուրդը

(*) Ջրածինը իր մէջ լոյսը կը մարէ բայց ինք լուսով կը վառի։
(Ծ. Թ.)

չիչի մը մէջ եւ տաքը յարմարցուք կանթեղը ինչպէս (Պատ. 8) կը ներկայացնէ։

Պատ. 8.



Մագնանի թթուուկը (ոխսիտ տը մանեզիազը) մէկ փորձի մէջ գործածուելէն ետքը ուրիշ անգամներ ալ կրնայ գործածուիլ. պաղելէն ետքը դուրս հանելու է և պահելու է, և երբոր ուրիշ փորձեր ալ ընել ուզուի հետը նոր գլօրաթ տը փօթաս խառնելով'ի գործ ածելու է։

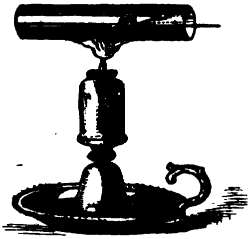
Կազը պատրաստելէն ետքը կրնան անոր յատկութիւնները ցուցնել չիչի մը մէջ մուցանելով վառուած մոմ մը կամ ծայրը կրակ եղած ածուխի կտոր մը, երկաթ-թելի մը ծայրը կապուած։ Եթէ դասատուն ուզէ թթուածինը ամանի մը մէջ ժողովել (Պատ. 9) ին համեմատ, կրնայ ընել և կամ (Պատ. 14) ին համեմատ։

Պատ. 9

Թթուածին կազի յատկութիւնը կրնայ նաեւ 'ի ցոյց բերուիլ առանց ամանի մէջ ժողովելու և

առանց շատկէկ պատրաստելու պէտքը ունենալու ։ Վերոյգրեալ քլօրաթ տը փօթաս և օքսիտ տը մանկանէզի խառնուրդը (Պատ. 10) ի պէս բաց խողովակի մէջ դնելով քանի մը վայրկեան ճրագի վրայ բռնելու է, այն ատեն ծայրը կրակ եղած ածուխի կտոր մը կամ կէս մարած լուցկի մը ներս խոթելու ըլլանք՝ պայծառութեամբ կ'այրի ։

Պատ. 10



Թթուածին կազ պատրաստելու լաւ եղանակ մ'ալ սա է, առնելու է քանի մը ցորեն զուտ կարմիր թթուուկ սնդիկի (օքսիտ), և դնելու է սրուակի մը մէջ և տաքցնելու է կանթեղի վրայ, այն ատեն թթուածին դուրս կուտայ ինչպէս որ կրնաս տեսնել սրուակին մէջ կէս մարած լուցկի խոթելով, և սնդիկը կը գտնուի մանր գնդիկներով ։ Այս փորձը ուսուցիչը կրնայ գործածել ոսկիս բառին նշանակութիւնը բացատրելու համար ։ (Տես հարց 99) ։

30. Ի՞նչ է բորակածինը ։

Բորակածինն ալ կազ մ'է առաջին երկուքէն տարբեր, ջրածինին պէս մէջը ճրագ չ'վառիր և ոչ ալ կենդանին կ'ապրի, բայց հակառակ ջրածինի սա չ'այրիր երբ կրակի մօտ բերուի ։ Հասարակ օդէն քիչ թեթեւ է ։

Ծան. — *Հոս ուսուցիչը պիտի ներկայացնէ աշակերտաց բորակածնի աման մը. պիտի ցուցնէ թէ վառ մոմը ինչպէս կը մարի նորա մէջ (Պատ. 7) ։ Բորակածին կազ պատրաստելու համար՝ լուծէ ունկի (*) մը ծծմբատ երկաթոյ՝ (արջասպ, զաճը*

(*) Մէկ ունկին առ հասարակ 8 տրամ կը համարեն Տաճկաստան, Եւրոպէ 3/4 տրամ աւելի է ։

գըպըըզ) չորս կամ հինգ ունկի ջրոյ մէջ և լուծուածը լեցուր (Պատ. 7) ի նման շիշի մը մէջ։ Լեցուր նաեւ վրան երկու կամ երեք կերակուրի դրգալով աւշակի ոգիի (Նշատըր րուհու) օդախիտ (*) գոցէ շիշին բերանը. և յուզէ ատեն ատեն, կէս ժամը անգամ մը։ Շիշին բերանը կամաց մը թուլցնելով՝ օդ կը վազէ ներս, և գործողութիւնդ այն ատեն կատարեալ է երբ օդին հոսումը անզգալի կ'ըլլայ։ Այն ատեն շիշին մէջինը գրեթէ զուտ բորակածին է, և վառ մոմը կը մարէ ներս մտցնելով։

Պատ. 11

Այս կազը աւելի արագութեամբ կը պատրաստուի. կտոր մը լուսակիր վառելով ջուրի երեսը դրուած փոքր գաւաթի մէջ և վրան գոցելով աման մը, որոյ բերնի եզերքը ջրին մէջ թաղուած պիտի ըլլան։ (Պատ. 11)։ Երբ այրումը կը դադրի, և ամանը կը պաղի, ջուրը բաւական վեր կը բարձրանայ ամանին ներսը, և ամանին մէջի օդը բորակածինի կը դառնայ։

31. Կը գտնուի՞ն թթուածին եւ բորակածին կազեր մեր շնչած օդին մէջ։

Այո, հինգ կալոն (**) հասարակ օդը մէկ կալոն թթուածին և գրեթէ չորս կալոն բորակածին կը պարունակէ։

(*) Այս բառը փոխ կ'առնումք Հ. Նուրիճանեանի Բնագիտութենէն որ կը նշանակէ այնպէս խիտ գոցել բան մը որ մէջը օդ չ'անցնի։

(**) Կալոնը չափ մ'է Անգղիոյ մէջ հեղուկի համար, գրեթէ Տաճկաստանի երեք օխային չափ։ (Ծ. Թ.)

Ծանօթ. — *Արջասպի լուծուածքէն բորակածին պատրաստելու համար վերոյգրեալ գործողութեան պատճառ այս է։ Երկաթի սեւ օքսիտը՝ զօր աւշակի ոգին խորասոյզ կ'անէ, կը ծծէ թըթուածինը ամանի մէջ գտնուած օդէն, և ազատ կը թողու զբորակածին, և սեւ օքսիտը կարմիր օքսիտի կը փոխուի։ (Տես հարց 99)։*

32. Ի՞նչ է ծծումբը:

Ծծումբը դեղին դիւրաբեկ նիւթ մ'է, որ կը վառի դժգոյն կապոյտ բոցով մը, և զօրաւոր բարկ և մասնաւոր հոտով մը։

Ծանօթ. — *Թող ուսուցիչը ցուցնէ այս բոցը իր աշակերտներուն, վառելով հասարակ ծծմբէ լուցկի մը (քիպրիթ), և թող փորձէ նոցա որոշիչ կարողութիւնը, ցուցնելով թէ, ծծումբը չփելով գոյացած հոտը շատ տարբեր է վառելու ատեն յառաջ եկած հոտէն, և ծծմբային հանքի ջուրերու հոտէն, բայց մի և նոյն ատեն այս երեքն ալ առ հասարակ ծծմբային հոտ անունով կը յիշուին։*

33. Ի՞նչ է լուսակիրը (*phosphor*):

Լուսակիրը բաց դեղին ու մոմի պէս նիւթ մ'է, օդին մէջ կը մխայ և մութին մէջ կը փայլի, լոկ շփելով մը կը բռնկի, և կը վառի մեծ պայծառ բոցով և ճերմակ մուխով։ (Հարց 104)։

Ծանօթ. — *Եթէ ուսուցիչը լոկ միանգամ ցուցնէ տղու մը լուսակրի այս յատկութիւնները, անիկայ երբէք չ'պիտի մոռնայ, և մանաւանդ՝ եթէ կրնայ նաեւ այրելու կտոր մը լուսակիր թըթուածին կազին մէջ։ Ամեն տարի 200,000 օխայի չափ լուսակիր կը գործածուի Լօնտրայի մէջ լուցկի շինելու համար. այս լուցկիները ծայրերնին քիչ քիչ լուսակիր քսելով շինուած են, որուն հոտը մէկը կրնայ զգալ քիթին մօտ վառելով։ Երբ*

խցկին կը չփուի, լուսակիրը կը բռնկի, և կը փառէ ծծումբը:

34. Ամեն կենդանական եւ բուսական նիւթեր կը պարունա՞կեն այս չորս տարերքը. այխենը, ածխածին, ջրածին, թթուածին եւ բորակածին, քիչ մ'ալ լուսակիր եւ ծծումբ:

Ո՛չ, մեծ մասը անոնցմէ կը պարունակէ միայն երեքը, որք են ածխածին, ջրածին և թթուածին:

35. Հասարակ կենդանականներէն եւ բուսականներէն տո՛ւր անուններ ոմանց, որք այս երեքը միայն կը պարունակեն:

Օսլայն, խէժը, իւղերը, ճարպերը և փայտի մանրաթելերը, այս երեք տարրը միայն կը պարունակեն:

36. Ո՞ր կենդանական եւ բուսական նիւթերը կը պարունակեն այն ամեն տարերքը, որոնց վրայ խօսեցանք:

Ցորենի բնասոսինձը, մսոյ բնաթելը, բնապանիրը (*), հաւկթի ճերմկուցը և ոսկերց սոսինձը, այն վեց տարերքն ալ կը պարունակեն: (Հարց. 90):

ՅՕԴՈՒԱԾ Դ. — Տնկոց գործարանաւոր կերակուրին վրայ:

37. Տունկերն ալ կերակուր կ'ուզե՞ն ինչպէս որ կենդանիք կ'ուզեն:

Այո, ամեն տունկեր շարունակ կերակուրի պաշար կ'ուզեն որպէս զի ապրին և աճին:

(*) *Տես, Բնագիտութիւն Հ. Նուրիճանեանի երես* 114:
(Ծ. Թ.)

38. Ուսկի՞ց կ'ստանան նոքա իրենց կերակուրը։

Մասամբ մը օդէն մասամբ մը ալ հողէն։

39. Ի՞նչպէս ներս կ'ստանան նոքա իրենց կերակուրը։

Տերևներու միջոցաւ օդէն, և արմատի միջոցաւ հողէն կ'առնան։

40. Տունկերն ալ երկու տարբեր տեսակ կերակուր կ'ուզե՞ն։

Այո՛, գործարանաւոր կերակուր կ'ուզեն իրենց գործարանաւոր մասը զարգացնելու համար, և անգործարանաւոր կերակուր կ'ուզեն իրենց անգործարանաւոր մասը զարգացնելու համար։

41. Ուստի՞ կ'ստանան նոքա իրենց գործարանաւոր կերակուրը։

Մասամբ մը օդէն, և մասամբ մը հողէն կ'ընդունին։

42 Ի՞նչ ձևով կ'ստանան տունկերը օդէն իրենց գործարանաւոր կերակուրը։

Գլխաւորապէս Ածխային Թթուուտ կազի ձևով։

43. Ի՞նչ է ածխային թթուուտ կազը։

Տեսակ մը օդ է անգոյն, մասնաւոր հոտ մը ունի, և քիչ թթու համ մը, այրող մարմինք կը մարին անով, և կենդանիք կը մեռնին նորա մէջ։ Հասարակ օդէն կէս անգամ աւելի ծանր է, կիրի ջուրը կաթի պէս կը ճերմկցնէ։

Ծանօթ. — *Այս կազն է պատճառ սօտայի ջրոյն եռալուն, և գարեջուրի փրփրալուն, և կը կազմէ կրային ժայռերու գրեթէ կէս ծանրութիւնը։ Առ 'ի պատրաստել զայս կազ, թող ուսու-*

ցիչը կտոր մը կրաքարի վրայ Թափէ բարկ, աղի ոգի, կամ քացախ հասարակ սօտայի վրայ, մեծկակ գաւաթի մը մէջ (Պատ. 5 կամ Պատ. 7) ամանին մէջ, և թող ցուցնէ,

Պատ. 12

1^{0}. Թէ՝ վառ ճրագը կը մարի ասոր մէջ, բայց այս կազը ջրածինի պէս կրակ չ՚առներ։ (Պատ. 5)։

2^{0}. Թէ՝ այնչափ ծանր է որ մէկ ամանէն մէկալին կրնայ պարպուիլ։ (Պատ. 12)։

Պատ. 13

3^{0}. Թէ՝ երկար մեծկակ ջրոյ գաւաթէ մը պարպուելու ըլլայնէ ճրագը կը մարէ։ (Պատ. 13)։

4^{0}. Թէ՝ երբ արեւածաղկի (*) լուծուածին մէջէն անցնելու ըլլայ Պատկեր 11 ին մէջ ներկայացուածին պէս կարմիր կ՚ընէ լուծուածը, հետեւապէս թթու է։ (Հարց (63։

(*) Ծանօթ ծաղիկ մ՚է, ուսկից մանիշակագոյն ներկ մը կ՚ըլլայ, Քիմիագէտք այս ներկէն թուղթ մը կը պատրաստեն թթուուտները փորձելու համար, որն որ արեւածաղկի թուղթ կ՚ըսուի Տես Տարրաբանութիւն Հ. Մ. Քաջունւոյ Հատոր Գ. երես 213։

(Ծ. Թ.)

50. *Թէ՝ երբ պարզ կրաջուրի մէջէն անցնելու ըլլայ՝ կաթի պէս կ'ընէ զայն, բնածխատ կրոյ ըսուած նիւթը պատրաստելով։*

Պատ. 14

Կրաջուրը կրնայ պատրաստուիլ հետեւեալ կերպով, դիր քիչ մը չ'մարած կիր ամանի մը մէջ, վրան ջուր լեցուր, խցէ ամանին բերանը, յուզէ և թող տուր որ տակը նստի։ (Հարց․ 96 Ծանօթ․)։

44․ Մեծագոյն մաս մը կը կազմէ՞ ածխային թթուուտը հասարակ օդին մէջ:

Ո՛չ, 500 կալօն օդը՝ միայն 2 կալօն ածխային թթուուտ կը պարունակէ։

Ծանօթ. — *Օդին բարձր տեղուանքը քանակութիւնը քիչ մը աւելի է, 10,000 ոտք բարձրութեան մէջ գրեթէ երկու անգամին չափ է։ Դաստուն կրնայ փորձել աշակերտին յիշողութիւնը հարցնելով թէ օդին մնացած մասը ի՞նչ բաներէ կը գոյանայ եւ ի՞նչ քանակութեամբ։ (Տես Հարց․ 31, նաեւ Հարց․ 325)։*

45․ Տունկերը շատ ածխային թթուուտ կը ծծե՞ն օդէն:

Այո՛, շատ մեծ քանակութեամբ կը ծծեն։

46․ Ի՞նչպէս կրնան ծծել այնչափ շատ քանակութեամբ, երբ օդը այսչափ քիչ կը պարունակէ ածխային թթուուտ:

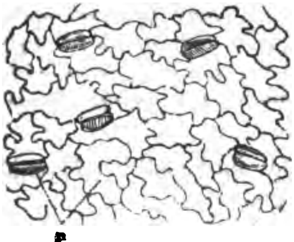
Աստ անդ կը տարածեն իրենց բազմաթիւ լայն

թարակ տերեւները օդին մէջ որ միշտ շարժման մէջ է․ և այսպէս կարող կ՚ըլլան առատ ածխա-յին թթուտ ներս ծծելու օդէն ։

47 . Ի՞նչպէս ներս կ՚ընդունին զայն :

Շատ մը փոքրիկ ծակերու կամ բերաններու միջոցաւ, որոնք տերեւներու վարի երեսը սփռուած են, (Պատ․ 15)։

Պատ. 15



Ծանօթ . — Այս բերանները կամ ծակերը տարբեր ձեւ և կողմ ունին, և տարբեր հեռաւորութեամբ տեղաւորուած են տարբեր տնկոց տերեւներուն մէջ ։ Հետեւեալ պատկերը (Պատ․ 15) կը ցուցնէ թէ ձուաձեւ ծակերը բ, ինչպէս տարածուած են տերեւին վրայ ։

Միւս կոհակաւոր գիծերը տերեւին պատերը կը ցուցնեն․ ասոնք կրնան տեսնուիլ եթէ տերեւը մանրացոյցի տակ դնելու ըլլամք ։ Այն պարագային մէջ ուր տերեւ մը ջուրին երեսը կը լողայ միշտ, ծակերը կամ բերանները տերեւին վրայի երեսը կ՚ըլլան ։ Շատ զարմանալի պիտի երեւնայ տղու մը երբ իմանայ թէ հասարակ լեղակին մէկ քառակուսի մատ մեծութեամբ տերեւին վրայ աւանկ 120,000 փոքր բերաններ կամ ծակեր կը գտնուին․ իսկ ճերմակ շուշանի տերեւին վրայ 60,000, այսպէս պիտի կրնայ գաղափար մը կազմելու թուոյն վրայ անոնց՝ որք մեծ ծառերու վրայ այս պաշտօնի կը ծառայեն, եթէ իմանայ թէ միայն մէկ կաղնի (մէշէ) ծառին վրայ եօթը միլիոն տերեւ համրուած է․

Ցորդ անձրեւի մը առաջ բերած օգուտներէն

մէկն ալ սա է որ, տնկոց տերեւները կը լուայ և այս բերանները բաց կը պահէ.

48. Տերեւները ամեն ատեն ածխային թթուուտ կազ կը ծծե՞ն ներս:

Ո՛չ, ցորեկները միայն կը ծծեն, իսկ գիշեր ատեն բաւական քանակութեամբ ածխային թը-թուուտ դուրս թող կուտան.

49. Ածխային թթուուտը ի՞նչ բանէ կը գոյանայ:

Ածխածինէ և թթուածինէ.

Ծանօթ. — *6 օխա ածխածին 16 օխա թթուածին՝ կը կազմեն 22 օխա ածխային թթուուտ.*

50. Ի՞նչպէս կրնաս ապացուցանել զայս:

Թթուածինի մէջ ածուխ վառելով ածխային թթուուտ կը գոյանայ.

Ծանօթ. — *Թող ուսուցիչը ընէ այս փորձը հետեւեալ կերպով. կապէ թելի մը ծոթը՝ կրակ կտրած ածուխ մը, և ներս խոթէ թթուածին պարունակող ամանի մը մէջ (կամ Դաս 8ին պէս թթուածին պատրաստող շիշի մէջ) և հոն պահէ մինչեւ որ ածուխը դադրի այրելէն. Այն ատեն թող ցուցնէ թէ ածխային թթուուտը գոյացած է, որովհետեւ վառ ճրագ մը ներս մտած ատեն կը մարի, և թրջած արեւածաղկի թուղթը կը կարմրի. և կամ կրային ջուրը կը պղտորուի օդին մէջ պարունակուած ածխային թթուուտէն.*

51. Տունկերը կը պահե՞ն մէջերնին այն թթուածինը եւ ածխածինը որ կը գտնուին ածխային թթուուտին մէջ, զոր նոքա կը ծծեն ցորեկ ատեն:

Ո՛չ, իրենց տերեւներուն միջոցաւ միայն ածխածինը կը պահեն, իսկ թթուածինը դարձեալ դուրս կուտան.

52․ **Ի՞նչպէս կրնաս ցուցնել թէ տերեւները այս թթուածինը դուրս կուտան :**

Քիչ մը կանաչ տերեւներ կը ձգեմ անուշ ջրով լեցուն ապակիէ ամանի մը յատակը, և զայն արեւին դէմը կը դնեմ, այն ատեն կը տեսնուի որ թթուածինի փոքրիկ պղպջակներ դուրս կ՚ելլեն տերեւներէն, և կը ժողովուին ապակեայ ամանին վերի կողմը․ (*Պատ*․ 16)։

Պատ. 16

Ծանօթ․ — *Օգտակար է ուսուցչին գիտնալ որ ջրոյ մէջ խառնուած քանի մը կաթիլ ծծմբային թթուուտը և կամ աղի ոգին կրնան յառաջ բերել այս թթուածինի պղպջակները։ Կը կարծուի թէ թթուածինը կը գոյանայ ջրոյ մէջ գտնուած ածխային թթուուտէն, ուսկից տերեւը ածխածինը ծծելով թթուածինը ազատ կը թողու․ ըստ որում թէ որ պարզ եռացեալ ջուր գործածելու ըլլամք՝ տերեւները չեն կրնար այլ եւս թթուածին զատել։ Բայց երբ անոյշ ջրոյ մէջ պղպջակները կը դադրին երեւնալէ ածխային թթուուտէն լուծուած ըլլալուն աղագաւ, եթէ երկու կամ երեք կաթիլ ծծմբոյ-թթու աւելցուի՝ պղպջակները վերստին դուրս կուգան, ցուցնելով թէ ամեն ատեն և ամեն պարագայի տակ ջրոյ մէջ ազատ գտնուած ածխային թթուուտին ներկայութենէն կախում չ՚ունին։*

53․ **Տնկոց տերեւները ուրիշ բան մ՚ալ կը ծծե՞ն օդէն :**

Այո, ջրային շոգի ներս կը ծծեն։

Ծանօթ․ — *Պէտք չ՚է հոս երկրագործութեան վե-*

բաբերեալ ամեն մէկ փորձական գործողութիւնները հասկցնելու աշխատիլ· եթէ ուսուցիչը յարմար դատէ կրնայ աւելի բացատրութիւններ ընել թէ, քանի որ տնկոց տերեւները ցորեկ ատեն ածխային թթուուտ ներս կը ծծեն և թըթուածին դուրս կուտան, ընդհակառակն գիշեր ատեն թթուածին ներս կը ծծեն և ածխային թթուուտ դուրս կուտան։ Այսպէս նաեւ ջրային շոգի ներս կ'առնեն և դուրս կուտան։ Դուրս կուտան երբ օդը չոր է, ներս կ'առնեն երբ օդը թաց կամ խոնաւ է։

54· Ի՞նչ նպատակի կը ծառայէ այս ջրային շոգին:

Մասամբ մը տերեւները և ծառին բունը թըրջելու և նոցա խցիկները լեցնելու և մասամբ մը ալ տնկոց բուն իսկ նիւթը արտադրելու։

Ծանօթ. — *Թէ ինչպէս շոգին կ'օգնէ տնկոց նիւթը արտադրելու, թող ուսուցիչը բացատրէ յիշեցնելով օդոյ քանակութիւնը որ կը գտնուի շաքարի և օսլայի մէջ ինչպէս գրուած է· (Հրց· 78)։*

55· Տունկերը ի՞նչ ձեւով հողէն կ'ստանան ածխածինը:

Ածխային թթուուտի և հողտական թթուուտի (*) և քանի մը նիւթերու ձեւով, որք կը գոյանան հողոյ բուսային սեւ մասին մէջ։

Ծանօթ. — *Եթէ ուսուցիչը կ'ուզէ շինել հողտական թթուուտ. քիչ մը հասարակ նաւդրոն (սոտա) թող լուծէ ջրոյ մէջ, և եռացնէ լուծածը բարակ փոշիացած աղիւսով, կամ պարարտ սեւ հողով, լուծուածը տակը նստելէն ետքը դուրս թող թափէ և քիչ մը քացախ կամ տկար*

(*) *Ասիդ հիւմիք այսպէս թարգմանուած է Հ. Մ. Քաջունեաց Տարրաբանութեան մէջ. Տես Գ. Հատոր երես 56։* (Ծ. Թ.)

ապէ ոգի գնէ պայծառ թուխ հեղուկին վրայ ։ Սեւ-ձիւնաձեւ գնդիկներ յառաջ կուգան, որոնք են հողական թթուուտ (humic acid) *ըսուածները ։*

56. Տունկերը ի՞նչ ձեւով կ՚առնան բորակածինը հողէն ։

Բորակածինի մեծկակ քանակութիւնը աւշակի եւ կամ բորակաթթուի ձեւով ներս կը մտնէ տուն-կաց մէջ ։

Ծանօթ. — *Այս երկու նիւթոց յատկութիւն-ները գրուած են յաջորդ յօդուածին մէջ ։*

ՅՕԴՈՒԱԾ Ե. — Բաղադրութիւն եւ յատկութիւն ջրոյ, աւազի եւ բորակական թթուուտի, (*տես ներքին*) ։

57. Ի՞նչ տարրերէ կը գոյանայ ջուրը ։

Ջուրը կը գոյանայ թթուածինէ եւ ջրածինէ ։

58. Ի՞նչ քանակութեամբ այս երկու նիւթերը կը միանան ջուր արտադրելու համար ։

Ութը օխա թթուածին միանալով մէկ օխա ջրածինի հետ ինը օխա ջուր կ՚արտադրէ ։

Պատ. 17

Ծանօթ ։ — *Ուսուցիչը կրնայ փորձով ցուցնել թէ ջուրը այս երկու կազերէն բաղկացեալ է ։ Հարց. 28ի համեմատ պատրաստուած ջրածինը թող վառէ՝ եւ բռնէ անոր բոցին վրայ գաւաթ մը կամ որ եւ է պաղ չոր ապակեայ աման մը* (Պատ. 17), *ամանը իսկոյն պիտի քրտնի ջրոյ մանր կաթիլներով, որոնք երթալով կը մեծնան աչքով տեսնուելու չափ, եւ պիտի կաթին ամանէն ՚ի վար ։ Այս ջուրը յառաջ կուգայ այրող ջրած-*

նէ օդին մէջ գտնուած թթուածինի հետ միացումէն։

Նաեւ պէտք է իր աշակերտաց ուշադրութիւնը հրաւիրէ ուսուցիչը այն զարմանալի պարագային վրայ թէ ջուրը՝ որ ամէն կրակները կը մարէ, այնպիսի երկու կազերէ գոյացած է, որոնցմէ մին (ջրածինը) այրող, իսկ միւսը (թթուածինը) աւելի արագ և պայծառ կը վառին։

59. Ջրոյ ո՞ր յատկութիւններն աւելի կարեւոր են տնկոց աճմանը։

Նախ, պինդ և ուրիշ նիւթեր լուծելու յատկութիւնը. երկրորդ, շոգիանալու ու անձրեւ կամ ցօղ ըլլալու յատկութիւնը. երրորդ, ջրածին և թթուածին մատակարարելու յատկութիւնը։

Ծանօթ — *Թող ցուցնէ ուսուցիչը թէ ինչպէս կը լուծուին աղը կամ շաքարը ջրոյ մէջ և կ՚աներեւութանայ. — ինչպէս կը շոգիանայ ջուրը տաքցնելով բաց օդին մէջ — և թէ ինչպէս շոգին կը խտանայ խիստ պաղ ջուր պարունակող աման մը գաւաթի երեսին վրայ։ Կամ այն ջրով լից շիշին երեսը որոյ մէջ կտոր մը սառ կը ձգեն ջուրը պաղեցնելու համար։*

60. Ջրոյ լուծողական զօրութիւնը՝ ի՞նչ բանի համար կարեւոր է աճման։

Որովհետեւ այս բանը կարող կ՚ընէ զծառն վեր քաշելու հողէն այլ և այլ տեսակ սնունդները և փոխադրելու զանոնք անկից արմատներուն և ճիւղերուն։

61. Ջրոյ շոգիանալու յատկութիւնը ի՞նչպէս կ՚օգնէ աճման։

Այս յատկութեան շնորհիւ է որ հովերը կարող կ՚ըլլան տանելու զջուր ամենուրեք երկրի

երեսին վրայ, և այսպէս զարգացնելու աճումը անձրեւներով և ցօղերով։

62. Ջրոյ՝ թթուածին եւ ջրածին մատակարարե-լու յատկութիւնը ի՞նչպէս կ՚օգնէ անման:

Այս յատկութեան շնորհիւ կարող կ՚ըլլայ աճող տունկը ալ աւելի արագութեամբ և դիւրութեամբ կազմելու այն բաղադրեալ նիւթերը ուսկից որ կը գոյանան իր մասերը։

63. Ի՞նչ է աւշակը:

Աւշակը տեսակ մը կազ է, ունի զօրաւոր, կծու և մասնաւոր հոտ մը. հասարակ օդէն աւելի թեթեւ է. և ալկալեան (*) յատկութիւններ ունի։

Ծանօթ. — *Թող բացատրէ հոս ուսուցիչը թէ թթու կոչուած նիւթերը կծու համ մը ունին, և կը կարմրացնեն բուսային կապոյտ ներկերը — ինչպէս մանուշակի եփած ջուրը, և արեւածաղկի թուղթը։ Դարձեալ թէ ալկալեանները ունին համ մը որ ալկալեան կ՚ըսուի, ասոնք թթուին կարմրցուցածը իր առաջին գոյնին կը դարձնեն։ Աւշակի ոգին (Նըշատր րուհու), կալին (բօթաս) չ՚մարած կիրը, ունին այս ալկալեան ըսուած համը, Թող ուսուցիչը իր աշակերտները փորձառու ընելու համար այս ալկալեան համին՝ քիչ մը բան բերաննին առնել տայ ասոնց ամէն մէկէն, ինչպէս են օրինակի համար կտոր մը աւշակի աղ (Նըշատըր), կալի փոշի, և բնածխատ նատրոնի* (carbonate de soude) *կամ չը մարած կիր։*

Նաեւ շիշի կամ գաւաթի մը մէջ դնելով քիչ փոշիացած կիր, քիչ մ՚ալ փոշի աւշակի աղ (Նը-

---

(*) Տես Բնագիտութիւն, Հ. Նուրիճանեանի երես 78։
(Ծ. Թ.)

շատրը) կրնայ պատրաստել աւշակ ըսուած կազը , ինքն կը զատուի կազը․ և թէպէտ անտեսանելի , բայց հոտէն կը զգացուի ։ (Հարց․ 69) ։

64 . Ջուրը՝ շատ աւշակ կը ծծէ՞ :

Այո , շատ կը ծծէ , իր քանակութեանը վեց եօթը հարիւր անգամին չափ ջուրը աւշակ կը ծծէ ։ Խառնութները ծախուած աւշակի ոգին (*) ուրիշ բան չ՚է , բայց եթէ ջուր՝ լի այս կազով ։

Պատ. 18

Ծանօթ՝ — *Ասուցիչը կրնայ ցուցնել թէ՝ աւշակի այս ջրախառն լուծուածը կը վերահաստատէ թթուէն կարմրացած բուսային կապոյտ գոյնը (ինչպէս մանուշակինը) , այսինքն կարմրացած գոյնը նորէն կապոյտ կը դարձնէ , և այս ջրախառն կազը աղկաղեան մը է ։*

Նաեւ աւշակի ոգին կրնայ շինուիլ այս կերպով ։ Թող դնէ նախորդ կերի և աւշակի աղին խառնուրդը շիշի մը մէջ և շիշին բերանը օդ․ախիտ յարմարցնէ ծուռ խողովակ մը , և խողովակին միւս ծայրը անցնէ ուրիշ շիշի մէջ ուր բաւական մաքուր ջուր լեցուն ըլլայ ։ Հիմա կանթեղը շիշին տակ թող յարմարցընէ , կազը խողովակին մէջէն կ՚անցնի և ջուրէն կը ծծուի՝ որն որ կ՚ստանայ շուտ մը աւշակի ոգւոյ համը , հոտը և աղկաղեան յատկութիւնները ։

(*) (Liquide Ammoniaque) *Նըշատըր րուհու անունով դեղագործներուն քով ծախուած հեղուկը ։* (Ծ․ Թ․)

Այս փորձը ըրած ատեն աւելի աղէկ է խողովակին ծայրը ջուրին երեսը բերել, ինչպէս կը տեսնուի Պատ. 18ին մէջ։

65. Ի՞նչ տարրական նիւթերէ կը գոյանայ աւշակը:

Ջրածինէ և բորակածինէ։

66. Ի՞նչ համեմատութեամբ կը գտնուին այս տարրերը աւշակին մէջ:

Տասն չորս օխա բորակածին, 3 օխա ջրածին կը կազմեն 17 օխա աւշակ։

Ծանօթ. — *Հարիւր օխա աւշակը 17 ²/₃ օխայի չափ բորակածին կը պարունակէ։*

67. Ի՞նչ դէպքերու մէջ աւշակը բնականաբար յառաջ կուգայ:

Կենդանական և բուսական նիւթերուն փտտելէն, աղբի կոյտերու բորբոքումէն, և մէզին բորբոքումէն յառաջ կուգայ, տաք ախոռներու մէջ զգացուած հոտին գլխաւոր պատճառը այս է։

68. Եթէ աւշակ գտնուի փտտած նիւթերու մէջ, ի՞նչպէս կրնաս ցուցնել զայն:

Քիչ մը կիր կը խառնեմ այն նիւթին մէջ, եթէ աւշակ կայ մէջը՝ հոտէն յայտնի կ՚ըլլայ։

69. Եթէ այնպիսի նիւթէ մը աւշակ փախչելու վրայ ըլլայ, ի՞նչպէս կրնաս ցուցնել:

Իր հոտէն, և կամ փետուր մը կը թաթխեմ զօրաւոր քացախի կամ աղի ոգւոյ մէջ, և այն նիւթին վրայ կը բռնեմ եթէ աւշակ ցնդելու վրայ է, ճերմակ մուխեր պիտի տեսնուին փետուրին ծայրը։

Ծանօթ. — *Թող բացատրէ ուսուցիչը այս բա-*

նը, այսպէս թաթխուած փետուր մը բռնելով աւ-շակի ոգիին վրայ և կամ կիրի և աղ-աւշակի խառ-նուրդին վրայ, այն ատեն թանձր ճերմակ մու-խեր կը տեսնուին և կը ցուցնեն թէ աւշակը ցնդելու վրայ է անտեսանելի կազի մը ձեւով։

70․ Ի՞նչ է բորակական թթուուտը :

Բորակական թթուուտը խիստ և կիզիչ հեղուկ մ'է, որուն ռամկօրէն ժանտաջուր ալ կ'ըսեն (aequoi-fortis)․ *բորակական թթուուտը ուրիշ թթուներէ որոշող յատկութիւնները այս կերպով կրնան 'ի ցոյց բերուիլ․ 1° Մատերը կը դեղնե-ցնէ երբոր զանոնք այրելու չափ զօրաւոր չ'է․ 2° Երբոր կտոր մը պղնձի վրայ թափուի կը տաքցնէ և կապոյտ գոյն մը կուտայ և կարմիր մուխեր կ'արձկէ․ 3° Երբ շաքարի կամ օսլայի վրայ թափուի և տաքցուի՝ նոյն կարմիր ծու-խերը յերեւան կ'ուգան։*

71․ Ի՞նչ բանէ կը գոյանայ բորակական թթու-ուտը :

Թթուածինէ և բորակածինէ միայն։

72․ Ի՞նչ համակութեամբ կը միանան այս եր-կու տարրական մարմինք բորակական թթուուտը յա-ռաջ բերելու համար :

Տասն չորս օխա բորակածին և 40 օխա թը-թուածին կը կազմեն 54 օխա չոր բորակական թթուուտ։

Ծանօթ․ — *Խանութներու ծախուած ժանտա-ջուրը (քէզապ) չոր բորակական թթուուտն է շատ ջրով խառնուած։*

73․ Ի՞նչ դէպքերու մէջ բորակական թթուուտը ինքնիրեն կը գոյանայ :

Աղբի կոյտերուն մէջ, և հողի մէջ գործարանաւոր մասանց փտտելու ատենը, և օդի մէջ՝ ուր մարմին մը կ'այրի։

Ծանօթ. — *Փայտ կամ ածուխ վառած ատեն քիչ քանակութեամբ բորակական թթուուտ կը գոյանայ օդին մէջ, հոն գտնուած թթուածինը քիչ մը բորակածնի հետ միանալով։ Հարաւային Ամերիկայի մէկ քանի մասերուն մէջ շատ բորակ պարունակող հին հողեր կան մեծամեծ բակերու մէջ, որոնք կը ծախուին բորակի գործարաններուն, ուր ջուրի մէջ լուալով զայն կը չոգիացնեն եւ բորակը կ'ստանան։*

74. Աւշակը եւ բորակական թթուուտը ի՞նչպէս կը մտնեն տնկոց մէջ:

Ասոնք հողի մէջ ջրով կը լուծուին, և շատ նուրբ վիճակի մէջ արմատներէն վեր կը քաշուին։

75. Ի՞նչ նիւթեր յառաջ կուգան տնկոց մէջ օգնութեամբ բորակական թթուուտի, աւշակի եւ այն մարմնոց՝ որք բորակածին կը պարունակեն:

Այն բուսային նիւթերը յառաջ կուգան որք բորակածին կը պարունակեն բնասոսինձի պէս։

ՅՕԴՈՒԱԾ Զ. — Բաղադրութիւն տնկային թելի, օսլայի, շաքարի, խէժի, եւ հողտական թթուուտի եւ թէ ի՞նչպէս կը կազմուին ասոնք հողին կամ տունկին մէջ։

76. Ի՞նչ տարրական մարմիններէ կը բաղկանան կ'ըսէիր տնկային թելը (բնաթել), օսլայն, խէժը, շաքարը, եւ հողտական կամ հողային թթուուտը:

Բնածուխէ, ջրածինէ և թթուածինէ։

77. Կրնա՞նք նաեւ ըսելու բնածուխէ (ածխածին) եւ ջուրէ միայն կազմուած են:

Այն, որովհետեւ անոնց պարունակած ջրածինը և թթուածինը միշտ ջուր շինելու քանակութեամբ են (1 առ 8)։

Ծանօթ. — *Կրնայ ուսուցիչը եռ դառնալ նախորդ յօդուածին՝ ուր ջրոյ բաղադրութեանը վրայ խօսեցանք։*

38. Որչա՞փ բնածուխ եւ ջուր կը պարունակուի տնկաթելի, չոր օսլայի, եւ խէժի մէջ:

Երեսուն վեց օխա բնածուխ և 45 օխա ջուր կը կազմեն 81 օխա տնկային թել, չոր օսլայ, կամ խէժ։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը կրնայ կախել հետեւեալ աղիւսակը դպրոցին պատին վրայ։*

Բնածուխ.	Ջուր			
36 *եւ*	45	*օխա կը կազմէ*	81 *օխա*	*Տնկաթել, չոր օսլայ, կամ խէժ։*
36 *եւ*	$49^1/_2$ »	»	$85^1/_2$ »	*Գլուխ-շաքար, եղեգի շաքար, վանա-շաքար եւ կաթի շաքար (Հրց. 395)։*
36 *եւ*	64 »	»	100 »	*Պտուղի, խաղողի կամ մեղրի շաքար։*
36 *եւ*	27 »	»	63 »	*Հողային թթուուտ (հիւմիք-էսիտ)։*

Կրնայ նաեւ իր աշակերտաց ուշադրութիւնը հրաւիրել այն նշանաւոր կէտին վրայ թէ տնկային թելը, օսլայն, և խէժը թէպէտ յատկութեամբ աննման մէկ մէկու, բայց ամենն ալ ճիշտ մի և նոյն բաղադրութիւնը ունին։ (Հարց. 27)։

39. Տնկային թելը, օսլայն, խէժը եւ շաքարը ի՞նչ բանէ կը գոյանան տնկոց մէջ:

Կը գոյանան գլխաւորաբար բնածխական թթուուտէն և ջուրէն զորս տունկերը կը ծծեն օդէն և հողէն իրենց տերեւներուն և արմատներուն միջոցաւ։

80. **Ի՞նչպէս կը գոյանան անոնք այս երկու բաղադրեալ մարմիններէն :**

Լուսոյ ազդեցութեամբը, բնածխական թթուուտը տերեւներէն դուրս կուտայ թթուածինը, մինչդեռ ածուխը (*) կը մնայ բուն-ծառին մէջ գտնուող ջուրին հետ՝ օսլայ և շաքար կազմելու համար ։

Ծանօթ. — *Հոս ուսուցիչը կրնայ տերեւոց պաշտօնը եւ բնածխական թթուուտ կազին բաղադրութիւնը վերստին կրկնել տալ· (Յծդ. Ե.)։*

81. **Տունկերը իրենց ածուխին մեծ մասը հողէ՞ն կ'առնան թէ օդէն :**

Մեծ մասը օդէն կ'առնան բնածխական թըթուուտ վիճակին մէջ ։

82. **Քանի որ օդը քիչ քանակութեամբ միայն կը պարունակէ բնածխական թթուուտ կազ, եւ տունկերը այսչափ շատ կը ծծեն անկից, վերջապէս չե՞ն հատցներ օդին մէջ գտնուած բոլոր բնածխական թթուուտը :**

Ո՛չ, որովհետեւ բնածխական թթուուտի նոր պաշարներ կուգան շարունակ օդին ։

83. **Ո՞ւստի կուգան այս նոր պաշարները :**

Գլխաւորապէս չորս աղբիւրներէ, կենդանեաց շնչառութենէն, փայտի և ածուխի այրումէն, և բուսոց և կենդանեաց փտտելէն ։

Ծանօթ. — *Նախ ամեն կենդանիք քիչ մը բնածխական թթուուտ դուրս կուտան իրենց թոքէն ամեն անգամ որ կը շնչեն ։ Այս բանը կրնայ 'ի*

(*) *Ածուխ, բնածուխ կամ ածխածին միեւնոյն նշանակութեամբ գործածուած ։* (Ծ. Թ.)

ցոյց բերուիլ ապակեայ խողովակի մէջէն փչելով պարզ կիրի ջուրին մէջ ատեն մը, ուր կիրի ջուրը կամաց կամաց կաթի պէս կ'ըլլայ, ինչպէս որ պիտի ըլլար մէջէն բնածխական թթուուտ անցած ատեն. (Պատ. 19):

Պատ. 19

Երկրորդ, փայտին, ածուխին, կանթեղներուն եւ այլոց մէջ գտնուած ածխածինը օդին մէջ այրած ատենը բնածխական թթուուտ կը կազմէ, ճիշտ այնպէս ինչպէս որ պիտի ըլլար զուտ ածխածինը թթուածինին մէջ այրելով։

Երրորդ, օդին մէջ բուսականաց, հողին մէջ արմատներուն և կենդանեաց մնացորդներուն փտտիլը, այրման մէկ թեթեւ տեսակն է, որով անոնց ածխածինը վերջապէս բնածխական թըթուուտի կը դառնայ։

Չորրորդ, շատ բնածխական թթուուտ դուրս կուգայ երկրիս ճեղքուածներէն, մասնաւորապէս հրաբղխային երկիրներու մէջ։ Ասիկայ այս կազին մշտնջենական առատ մէկ աղբիւրն է։

84. **Ուրեմն տունկք եւ կենդանիք իրարու մէջ փոխադարձուած սնունդնե՞րով կ'ապրին ինչպէս որ կ'երեւի:**

Այո, կենդանիք բնածխական թթուուտ կ'արտադրեն որով տունկերը կ'ապրին, և այն բնածխական թթուուտէն և ջուրէն միատեղ տունկերը օսլայ կ'արտադրեն որով կենդանիք կ'ապրին։

85. **Ի՞նչպէս կը գոյանան հողին մէջ, հողտական թթուուտը եւ ուրիշ նման սեւագոյն նիւթերը:**

Տնկոց թելերը և օսլայն իրենց ջրոյն մէկ մասը կորսնցնելով՝ հողտական թթուուտին նման սեւա-

գոյն նիւթերու կը դառնան հողին մէջ։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը աղիւսակին վրայէն (Հրց. 78) պիտի ցուցնէ թէ հողտական թթուուտը արդարեւ զինքը կազմող նիւթերէն աւելի քիչ ջուր կը պարունակէ, պէտք է տեղեկացնել նաեւ իւր աշակերտները՝ որ օդի մէջ եղած թթուածնին ազդեցութեամբ, բուսային նիւթերն ուրիշ փոփոխութիւններ եւս կը կրեն, մինչեւ որ իրենց ածուխը վերջապէս բնածխական թթուուտի դառնայ, ինչպէս որ հաստատուած է Հարց. 83ի ծանօթութեանը մէջ։*

86. Ի՞նչ նպատակի կը ծառայեն հողի մէջ հողտական թթուուտը եւ ուրիշ գործարանաւոր բաղադրեալները։

Մասամբ իւրք կը կերակրեն և մասամբ իւրք ալ կը պատրաստեն կամ կը տանին ուրիշ տեսակ կերակուրներ տնկոց արմատներուն մէջ։

ՅՕԴՈՒԱԾ Է. — Բաղադրութիւն ճարպի, բնասօսինձի, եւ բնարբեղի, եւ թէ ի՞նչպէս կը գոյանան նոքա կենդանեաց եւ տնկոց մէջ։

87. Տնկոց եւ կենդանեաց իւղը կամ ճարպը ի՞նչ բանէ կը գոյանայ։

Ածխածինէ, ջրածինէ և թթուածինէ կը գոյանայ։

88. Կրնա՞յ ըսուիլ թէ իւղերը ածուխէ եւ ջուրէ կը գոյանան, ինչպէս որ օսլայի եւ շաքարի համար ըսուեցաւ։

Ո՛չ, որովհետեւ շատ քիչ թթուածին կը պարունակեն։

Ծանօթ. — *Ինչպէս որ տեսնուեցաւ ջուր կազմելու համար եօթը մաս թթուածինի պէտք էր*

մէկ մաս ջրածին, բայց ճարպերը իրենց մէջ եղած ջրածինի համեմատութեամբ խիստ քիչ թթուածին կը պարունակեն։

89. Ո՞ւսկի յառաջ կուգայ կենդանեաց ճարպը :

Գլխաւորաբար բուսային և ուրիշ տեսակ կերակուրներու ճարպէն։

90. Բնասոսինձը եւ բնաթելը ո՞ւսկի կը գոյանան:

Ածխածինէ, ջրածինէ, թթուածինէ և բորակածինէ, քիչ մ'ալ լուսակիրէ և ծծումբէն։

Ծանօթ. — *Բնասոսինձի, ցորենի ալիւրի և վարսակի ալիւրի, մազի, բուրդի և մսոյ մէջ ծծումբոյ ներկայութիւնը կրնայ ցուցուիլ այսպէս, առ փայլուն թէյի դրգալ մը և կամ արծաթեայ դրամ մը և տաքցուր զայն կանթեղի վրայ և թափէ վրան քիչ բան վերոյիշեալ նիւթերէն։ Յիշեալ նիւթին մէջ պարունակուած ծծումբը կը սեւացնէ արծաթին վրայ դպած տեղը։*

91. Տունկերը իրենց բնասոսինձը կազմելու համար պէտք եղած ամեն նիւթերն օդէ՞ն կ'առնան իրենց տերեւոց միջոցաւ:

Ո՛չ, բորակածինը, ծծումբը և լուսակիրը հողէն կ'առնան իրենց արմատներուն միջոցաւ։

Ծանօթ. — *Վասնորոյ խիստ կարեւոր է այս նիւթերէն աւելցնել այն հողին՝ ուր անոնցմէ այնչափ քիչ քանակութեամբ կը գտնուին, որ տունկերն չ'են կրնար զանոնք վեր առնելու։*

92. Կենդանին ալ իւր դնդերային բնաթելերը կը կազմէ՞ այն ածխածինէ եւ ջրածինէ եւ այլ տարրական մարմիններէ որոնցմէ որ բնաթելերը կը գոյանային:

Ո՛չ, կենդանին պատրաստուած կ'առնայ զայն տնկոց բնասոսինձէն։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը թող յիշեցնէ իւր աշակերտաց Հարց. 21ը ուր որ հաստատուած է թէ բնաստսինձը եւ բնաթեւը գրեթէ միեւնոյն բաներն են, և պէտք է նոցա ուշադրութիւնը հրաւիրել այն շահագրգիռ գործողութեան վրայ, թէ տունկը կը պատրաստէ ամէն բան բնաստսինձի ձեւով զոր կենդանին կը գործածէ իւր մարմնոյ մասերը կազմելու համար, տունկը արդարեւ կենդանւոյն ծառան է։*

ՅՕԴՈՒԱԾ Ը. — Նիւթեր՝ որոնցմէ կը գոյանան տնկոց, հողոյ եւ կենդանեաց անգործարանաւոր, հանքային, կամ անայրելի մասերը։

93. Ի՞նչ նիւթերէ կը գոյանայ հողերուն, տնկոց եւ կենդանեաց անգործարանաւոր կամ հանքային մասերը:

Կալի (բօթաս), նատրոն (սօտա), կիր, մագնեզիա, երկաթի ոխսիտ (*), մանկանէզի ոքսիտ, պաղլեղածին, գայլախազ, ծծումբոյ թթու, լուսակրի թթու, պօրաքսի թթու, քլօրին, եօտին, պրոմին և ֆլօրին, ահաւասիկ ասոնք են որք կը կազմեն հողերուն, տնկոց, և կենդանեաց հանքային մասերը։

Ծանօթ. — *Թող ուսուցիչը քիչ մը կալի կամ հասարակ փայտի մոխիր տայ աշակերտացը, որպէս զի նոքա ալկալեան ըսուած համին ընտանենան եթէ առաջուց ընտանեցած չ'են։*

94. Ի՞նչ է կալին (բօթաս):

Հասարակ կալին՝ ճերմակ փոշի մ'է, որն որ մասնաւոր համ մը ունի Ալկալեան կոչուած,

---

(*) *Ոխսիտ բառը թթուուկ թարգմանած է Հ. Քաջունին, բայց թթու բառին հետ չշփոթելու համար մենք ուզեցինք ոխսիտ բառը գործածել։* (Ծ. Թ.)

այս փոշին օդին մէջ կենալով կը Թրջուի, և ե-Թէ երկար ատեն կենայ ջուր կ՚ըլլայ։ Կալին ձեռք կը բերուի այրած փայտին մոխիրը լուալով և յետոյ այն հեղուկը եռացնելով մինչեւ որ չորանայ

95. **Ի՞ՆՉ Է ՆԱՏՐՈՆԸ (ՍՕՏԱ):**

Հասարակ նատրոնը բիւրեղացած նիւԹ մ՚է, սա ալ ունի աշկաշեան համ մը, բայց կալիին հակառակ՝ ասիկայ օդին մէջ կենալով կը չորանայ, և դիւրափշուր կը լինի։ Նատրոնը ծովու աղէն կը շինուի։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը հասարակ նատրոնի կտոր մը կը ներկայացնէ իւր աշակերտներուն եւ կը բացատրէ Թէ ինչ կը նշանակէ բիւրեղ բառը։ Այս բիւրեղացեալ նատրոնը առ հարիւր $62\frac{3}{4}$ ջուր կը պարունակէ։ Երբ տաք օդին մէջ կը դրուի մէջը գտնուած ջուրին մէկ մասը կը ցնդի, և բիւրեղները կը փխրին, բայց եԹէ տաք փռան մը մէջ դրուելու ըլլայ բոլոր ջուրը քաշուելով ամեն մէկ հարիւր օխա նատրոնէն $37\frac{1}{4}$ օխա չոր նատրոն կը մնայ։*

Խանութները ծախուող հասարակ նատրոնը և կալին, բնածխատ կալւոյ և բնածխատ նատրոնի կ՚անուանուին քիմիագէտներէ։ Կիզիչ նատրոնի կամ կիզիչ կալիի (caustic) *կը դառնան, զանոնք լուծելով իրենց ծանրութեանը տասն անգամին չափ ջրոյ մէջ և եռացնելով ծանրութեանը կի-սոյն չափ կրոյ մէջ։ Նատրոնի չոր բնածխատը որն որ նատրոնի մոխիր անունով կը ծախուի, ծառերուն արմատին քով գտնուած տեսակ մը դեղին որդերը ջարդելու մէկ հատիկ դեղ է։*

96. **Ի՞ՆՉ Է ԿԻՐԸ:**

Կիրն է ճերմակ հողային նիւԹ մը՝ որն որ կը ստացուի հասարակ կրաքարը այրելով։ Կիրը

Թեթեւ կիզիչ համ մ'ունի, երբոր վրան ջուր թափուի կը տաքնայ և կը մարի։

Տանօթ. — *Ուսուցիչը կտոր մը կիր կը ներկայացնէ աշակերտաց՝ և թող կուտայ որ համը նային, յետոյ վրան ջուր կը թափէ՝ որ տաքնալով կը փխրի, այսպէս աշակերտք կը սովրին թէ ի՞նչ կը նշանակէ մարիլ բառը։*

600 *օխա ջուրի մէջ կը լուծուի մէկ օխա կիր և յառաջ կուգայ կիրի ջուր։*

97. Ի՞նչ է մակնէզիան։

Մակնէզիան՝ ճերմակ և զրեթէ անհամ փոշի մ'է, որ կը ծախուի 'ի շուկայն գալշինեալ մակնէզիա անունով։ Մակնէզիան կը հանուի ծովու ջուրէն և տեսակ մը կրաքարէն որ մակնէզիան կրաքար կ'անուանուի (Magnesian-limestones)։

98. Ի՞նչ է երկաթը։

Երկաթն է մետաղ ինչ, կարծր, և կապոյտ-մոխրագոյն, որն որ մեծ քանակութեամբ կ'ելլէ Եւրոպայի երկաթի գործարաններէն, և կը ծառայէ շատ կարեւոր նպատակներու։

Տանօթ. — *Ուսուցիչը կը բացատրէ մետաղ բառը, ցուցնելով թէ այս հասարակ մետաղները, ինչպէս են երկաթ, պղինձ, կապար, արծաթ և ոսկին, ունին մասնաւոր փայլունութիւն և ծանրութիւն մը, զոր չ'ենք տեսներ փայտի, քարի և այլ նիւթոց վրայ՝ որոնց մետաղ անունը չը տրուիր։*

99. Ի՞նչ է երկաթի *ոխսիտը*։

Երբ երկաթի խարտուկը կամ խարտոցուած երկաթը բաց օդին մէջ կդրուի յայտնի է որ հետզհետէ ժանգով մը կը ծածկուի։ Այս ժանգը կը բաղկանայ երկաթէն և թթուածին կազէն, զոր

երկաթը կը քաշէ թաց օդէն, և այս ժանգը երկաթի ոխրս կ'անուանուի։

Ծանօթ. — *Թող ուսուցիչը աւելի աղէկ բացատրէ զայս։ Երբոր մետաղները թթուածինի հետ խառնուին՝ նոր բաղադրեալ մարմիններ կը կազմեն։ Անդկի կարմիր օքսիտին վրայ նախնթաց գրուածը կրկին աչքէ անցնելով, ուր որ կանթեղին ջերմութեամբ այս բաղադրեալ մարմինը իր մասերուն՝ այսինքն թթուածինի և զուտ անդկի վերլուծելու կերպը տեսած էր, (Հարց. 29 Ծան.)։*

(*Հարց.* 31 *Ծան.*) *Երկաթի հասարակ ժանգն է կարմիր ոխրս ըսուածն, որն որ իւր այս կարմիր գոյնը հողին կուտայ։ Երկաթագործին սալին վրայէն վար ինկած երկաթի թեփերը կամ թերթիկները աւելի սեւ օքսիտ մը պարունակեն։ Երկաթի հանքերը այս վերջին տեսակ օքսիտէն կը բաղկանան, բայց փռան մէջ ածուխի կրակով տաքնալու առեն իրենց թթուածինը կը կորսնցնեն և հասարակ մետաղ-երկաթի վիճակը կ'ըստանան։*

100. Ի՞նչ է մանկանեզի *ոխրսը*:

Մանկանեզի ոխրս կ'ըսուի այն նիւթը որ կը բաղկանայ թթուածինէ և մանկանէզ ըսուած մետաղէն։ Շատ նման է երկաթի օքսիտին, բայց հողերու և տունկերու մէջ շատ փոքր քանակով կը գտնուի։

101. Ի՞նչ է գայլախազածին (silica):

Գայլախազածին կ'ըսուի այն բանը որ գայլախազ քարին, բիւրեղացած ժայռերուն, և հասարակ աւազին կամ աւազաքարին նիւթը կը կազմէ։

102. Ի՞նչ է պաղլեղածին:

Պաղլեղածինը՝ ճերմակ և անհամ հողի պէս փո-

շի մ'է, պաղլեզին մէջ կը գտնուի, կաւոտ հողերու և կամ բրտի կաւերուն կարծրութիւնը կ'ուտայ։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը կը ցուցնէ պաղլեղածին պատրաստութիւնը, հասարակ նատրոնի լուծուած ջուրը կը հեղու պաղլեղի լուծուածին վրայ, այս խառնուրդը կաթի պէս կ'ըլլայ և պաղլեղածինը ճերմակ փոշիի ձեւով տակը կը նստի, զոր կրնայ ժողովել կտոր մը կտաւի վրայ։*

103. Ի՞նչ է ծծմբական թթուուտը (sulphuric acid) (զաճ եաղը)։

Ծծմբական թթուուտը խիստ թթու, այրող, ծանր, և իւղային հեղուկ մ'է, որն որ կը տաքնայ ջուրի հետ խառնուելով, այրող ծծումբէն կը շինուի, և կը գտնուի զաճի, պաղլեղի, և Կլաւբերեանի (*) և էբսօմի (Ինկլիզ Թուզու) աղերուն մէջ։

Ծանօթ. — *Մէկ օխա ծծումբը երեք օխայի չափ խիստ զօրաւոր ծծմբական թթուուտ կ'արտադրէ (առեւտուրի մէջ ծախուած տեսակէն)։*

Ուսուցիչը կը ներկայացնէ աշակերտաց ծծըմբական թթուուտը, և կը ցուցնէ նորա իւղային թանձր երեւոյթը, ամանէ աման պարպելով, կը ցուցնէ թէ ջուրի հետ խառնելով ի՞նչպէս կը տաքնայ եւ կամ յարդի շիւղը ի՞նչպէս կայրի կը սեւնայ նորա մէջ։ Կը հարցնէ աշակերտաց այս գրքիս մէջ յիշուած երեք խիստ զօրաւոր և հասարակ թթուուտներու մասնաւոր յատկութեանցը վրայով։

— *Ծծմբական թթուուտը իւղի պէս է ըստ երեւոյթին, կը տաքնայ ջուրի հետ խառնուելով,*

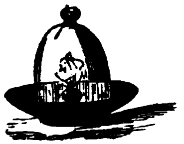
(*) Յանուն Կլաուբեր տարրագէտի գերմանացւոյն։ Այս աղին sulfate de soude ալ կ'ըսեն։ (Ծ. Թ.)

յարդի չիւղը կը խանձէ, կամ կը սեւցնէ, և ջրածին կազ դուրս կուտայ երկաթի կամ ցինկի վրայ թափուած ատենը։ — Աղի ոգին, (Թուզ րուհու Muriatic) *որ օդին մէջ ճերմակ ծուխ կ'արձակէ, և թէ աւշակի ոգիին թաթխուած փետուր մը վրան բռնուի, ճերմակ մէգ մը կը կազմէ. և եթէ մանկանէզի օքսիտին վրայ թափուի, քլոր դուրս կուտայ.* (*Հարց.* 106)*։ — Բորակական թթուուտը՝ մատները դեղին կը ներկէ, եթէ կտոր մը պղինձի վրայ թափուի կարմրոյտ գոյն կ'առնու, և կարմիր ծուխ կ'արձակէ, և եթէ շաքարով կամ օսլայով տաքցուի սաստիկ կ'ազդէ և առատ կարմիր ծուխ կ'արձակէ։*

104. Ի՞նչ է լուսակրական թթուուտը (phosphoric-acid):

Լուսակրական թթուուտը՝ խիստ թթու, հաստատուն մարմին մ'է, որն որ կը գոյանայ լուսակիրը օդին մէջ այրելով, առիկայ մեծ քանակութեամբ կը գտնուի կենդանեաց ոսկրներուն մէջ, 100 *օխա լուսակիրը այրելով կը կազմէ* 227 1/2 *օխայ լուսակրական թթուուտ։*

Պատ. 20



Ծանօթ. — *Եթէ ուսուցիչը ունի կտոր մը լուսակիր, կրնայ կըրկին անգամ ներկայացնել հոս ալ, թէ ի՞նչպէս կ'այրի նա օդին մէջ ճերմակ մուխեր արձակելով, և կրնայ այս արձակեալ մուխերը (որ նոյն ինքն լուսակրական թթուուտն է) ժողովել ամանի մը մէջ, յիշեալ մուխերուն վրայ ապակիէ պաղ գաւաթ մը բռնելով, և կամ այրելով լուսակիրը փոքրիկ ամանի մը մէջ, խոշոր գաւաթի մը տակ, ինչպէս որ կը տեսնուի Պատ.* 20*ի մէջ։ Աւելի պարզ ճամբայ մը կայ, աշակերտները լուսակրի և լուսակրական թթուուտին ծանօթացնելու համար, որ այն է,*

թող առնէ ուսուցիչը հասարակ լուցկիի (քիբրիթ) փայտ մը, և անոր ծայրը չ'բռնկելու աստիճան թող չփէ, անհարթ երեսի մը վրայ, և այն վիճակին մէջ աշակերտաց քթին մօտ տանել տայ, այս կերպով կրնան աղէկ մը զգալ լուսակրի հոտը։ Եւ եթէ լուցկիի փայտը աւելի չփուելով բռնկցնէ, ճերմակ բոցով կ'այրի և քիչ ժամանակ ճերմակ մուխ կ'արձակէ, ահա այս ճերմակ մուխն է լուսակրական թթուուտը։

105. Ի՞նչ է ոսկեբորակական թթուուտը (boracid-acid):

Ոսկեբորակական թթուուտն է ճերմակ հաստատուն նիւթ մը, որն որ կը գտնուի շուկային մէջ ծախուած հասարակ ոսկեբորակին մէջ, և շատ քիչ քանակութեամբ կը գտնուի մի քանի տունկերու մոխրին մէջ։

Ծանօթ. — *Դեռ աղէկ մը գիտցուած չ'է թէ այս նիւթը բնականապէս կարեւո՞ր է տնկոց աճմանը։*

108. Ի՞նչ է քլորը:

Քլորը՝ տեսակ մը կազ է, գոյնը կանանչի զարնող դեղին է, ունի հոտ մը խիստ զօրաւոր հեղձուցիչ, և 2½ անգամ ծանր է քան ըզ հասարակ օդը, ճրագը կը վառի անոր մէջ աղօտ ծխային բոցով մը, և կենդանին կը մեռնի, հասարակ աղին մէջ կը գտնուի քլօր շատ մեծ քանակութեամբ։

Ծանօթ. — *Այս կազը, շուտով կրնաս պատրաստել հասարակ շիշի մը մէջ (Տես պատ. 21), աղի ոգի լեցնելով մանկանէզի սեւ ոքսիտին վրայ, և մեղմիկ կրակ մը տալով անոր։ Եթէ յիշեալ շիշը անգոյն ապակիէ մը ըլլայ՝ կազին հոտը*

և գոյնը և վառած մոմին վրայ գործած ազդեցութիւնը կրնաս ցուցնել նոյն շիշին մէջ ուր կազը պատրաստուած է ։

Պատ. 21

Կազը ծանր ըլլալուն պատճառաւ նոյն շիշի վրայ խցուած ծուռ խողովակի մը միջոցաւ այս կազը կընայ ժողովուիլ ուրիշ պարապ ամանի մը մէջ, պիտի տեսնուի որ ի՞նչպէս կազը կը ժողովուի ամանին յատակը, և կամաց կամաց բարձրանալով ամանին մէջ գտնուած օդը դուրս կը վանէ, մինչեւ որ ամանը լեցուի կանանչի զարնող դեղին կազով ։ Այն ատեն դասատուն կը ցուցնէ, Ա. կազին ծանրութիւնը, և թէ ի՞նչպէս ճրագը կը վառի նորա մէջ յամանէ յաման պարպելով, ինչպէս 12 Պատկերին մէջ կը տեսնուի ։ Բ. Թէ՝ ջուրը կը ծծէ զայն և անոր համը և գոյնը կ'առանայ ։ Գ. Թէ՝ կը թափէ և կ'անհետացնէ բուսային ներկերով տպուած կտաւներու գոյնը ։ Դ. Թէ՝ կը բռնկցնէ իւր մէջը մտցուած լուսակրի կտորը. Թող ուսուցիչը 'ի յուշ ածէ սա զարմանալի կէտը թէ այս խիստ վնասակար կազն է որ կը կազմէ այն առողջութեան օգտակար նիւթին այսինքն հասարակ աղին կէս ծանրութենէն աւելին, 10 օխա հասարակ աղը կը պարունակէ 6 օխայ flor ։

107 · Ի՞նչ է եօտը :

Եօտն է հաստատուն, մութ, կապար-գորշագոյն նիւթ մը, որ ունի մասնաւոր հոտ մը, Թուխի կը ներկէ Թուղթը, և մատերը, կապոյտ գոյն

մը կուտայ թրջուած օսլային, և տաքնալով մանիշակագոյն շոգիի կը դառնայ։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը պիտի ներկայացնէ եօտին հետեւեալ մասնաւոր յատկութիւնները, Ջուրը կը լուծէ իւր ծանրութեանը 7000 երրորդ մասին չափ եօտ. որոյ թխագոյն լուծուածքը կուտայ գեղեցիկ կապոյտ գոյն մը օսլային, այս յատկութեամբ՝ եօտը և օսլայն միշտ մէկզմէկ յերեւան կը հանեն։ Յիշեալ լուծուածքին մէկ կաթիլը փշրուած հունտի մը, գետնախնձորի շերտերուն եւ կամ մէջը օսլայ պարունակող ջուրին կապոյտ գոյն կուտայ։ Եօտը կը գտնուի ծովային տունկերու եւ անոյշ ջուրի տունկերու մէջ, ինչպէս ջրկոտեմի (սու թէրէսիի) մէջ, եւ յաճախ այն ջրերու մէջ ուր այս բոյսը կը բուսնի, եօտի հետքերը գտնուեցան նաեւ մթնոլորտային օդին մէջ, անձրեւի եւ ձեան ջրերուն մէջ։ Փոքր քանակութեամբ գտնուեցաւ փայտի մոխիրին մէջ. եւ կ'երեւի թէ կարեւոր է նա մեր բոլոր մշակեալ տնկոց աճմանը համար։*

108. Ի՞նչ է *պրոմը*։

Պրոմը՝ է մութ, մութ-կարմիր ծանր հեղուկ մը, ունի մասնաւոր խիստ հոտ մը. օսլային դեղինի կը ներկէ և կը գտնուի հողերու ու տնկոց մէջ շատ քիչ քանակութեամբ։

Ծանօթ. — *Այս նիւթը համեմատաբար հազուագիւտ է, կը գտնուի ծովի ջուրին մէջ եւ աղային աղբիւրներու մէջ. եւ որովհետեւ շատ փոքրիկ քանակութեամբ կը գտնուի տնկոց մէջ, մինչեւ հիմա ալ զայն շատ քիչ տունկերէն զատել կարող եղան։*

109. Ի՞նչ է *փլորը*։

Փլորը է խիստ մաշեցուցիչ կամ կիզիչ կազ մը որն որ կը գտնուի քիչ քանակութեամբ կեն-

դանկաց ոսկրներուն և մասնաւորապէս ակռայներուն մէջ։

Ծանօթ. — *Եթէ ուսուցիչը ունի փոսփորական բիւրեղի կտոր մը, թող փոշիացնէ զայն, և զօրաւոր ծծմբոյ թթուով թրջելով տաքցնէ մեղմիկ, գոգաւոր կապարեայ թիթեղի մը վրայ, այն ատեն թանձր ճերմակ մուխեր կ'ելլեն. եւ այս մուխն է որ կը մաշեցնէ կապարին վրայ դրուած ապակին, ահա այս կիզիչ մուխերուն մէջ կը պարունակուի փոսփորը։ Առ ոսկրի կամ ակռայի կտոր մը, սեւ ածուխի պէս այրելով փոշի ըրէ, դիր կապարեայ թիթեղին վրայ, խառնէ զայն իւր ծանրութեանը չափ արջասպով, եւ կամաց կամաց տաքցուր, առ պատուհանի ապակիէն կտոր մը, վրան մեղրամոմ քսէ, եւ սրածայր գործիքով մը այս մեղրամոմին երեսէն գրէ ապակիին վրայ, հիմա յիշեալ ապակին գցէ կապարեայ ամանին վրայ, մոմապատ երեսը ի վայր դարձնելով, ապակիին գրուած տեղերը միայն կը մաշին, եւ այս բանը կ'ապացուցանէ որ ակռայներու եւ կամ ոսկրներու մէջ փոսփոր կը գտնուի, բայց սակայն առաջինէն աւելի փափուկ փորձ մ'է։ Եթէ մաշումը կամ կիզումը տկար եղած է՝ ապակին մաքրելով եւ կամ վրան շունչ տալով միայն կրնայ տեսնուիլ գրուած գիրերը։*

ՅՕԴՈՒԱԾ Թ. — Ծագումն եւ ընդհանուր յատկութիւնք հողոյ։

110. Ի՞նչ երկու գլխաւոր մասերէ կը բաղկանան հողերը :

Հողերը կը բաղկանան մէյմը գործարանաւոր և մէյմ'ալ անգործարանաւոր կամ հանքային մասերէ։

111 · Հողին գործարանաւոր մասը ի՞նչ բաներէ յառաջ կուգայ ։

Փտտած ծառերու արմատներէն և կոճղերէն, կենդանեաց աղբէն և կենդանեաց դիակներէն, և այլեւայլ ազգի միջատներէն յառաջկուգայ ։

112 · Այս գործարանաւոր նիւթը կը կազմէ հողոյ մեծագոյն մասը ։

Թրիքոտ հողերուն մինչեւ երեք չորրորդը կը կազմէ երբեմն․ իսկ զօրաւոր և պարարտ հողերուն ամբողջ ծանրութեան մէկ քսաներորդ կամ մինչեւ մէկ տասներորդ մասէն աւելին չ՚է սովորաբար, (հոս խօսքը չորցած հողի վրայ է)։

113 · Հող մը կրնա՞յ աղէկ բերք տալ եթէ գործարանաւոր մաս չ՚պարունակէ իր մէջ ։

Մեր բարեխառն կլիմաներուն մէջ չ՚է։ Պարարտ հող մը հասարակօրէն կը պարունակէ առնուազն իր ծանրութեան մէկ քսաներորդին չափ (5 %) գործարանաւոր նիւթ։

114 · Գործարանաւոր նիւթը կանի՞ կամ կը նուա՞զի հողոյն մէջ անոր մշակուելու կերպին համեմատ ։

Այո, կը նուազի երբոր հողը յաճախ կը մշակուի կամ կը ցանուի, և կամ զէշ կերպով աղբուի, և կ՚աճի երբոր հողին վրայ ծառեր տնկուին, երբոր շարունակ կենդանեաց ճարակատեղի ըլլայ. և կամ ազարակին աղբերը և բաղադրեալ Թրիքները անոր (հողին) վրայ բարդուին։

115 · Այս գործարանաւոր նիւթը ի՞նչ նպատակի կը ծառայէ հողին մէջ ։

Կը մասնակարարէ այն գործարանաւոր մնունդը զոր տունկերը կը քաշեն հողին մէջէն, իւրեանց արմատներուն միջոցաւ։

116. Տունկերը հողէ՞ն կ'առնան իրենց կերակուրին մասը:

Տնկոց հողէն քաշած գործարանաւոր կերակուրին քանակութիւնը կը զանազանի տունկին տեսակին համեմատ, հողին և եղանակին և կամ կլիմային տեսակներուն համեմատ, բայց միշտ առաւելութեամբ կը գտնուի և հարկաւոր է տունկերուն առողջ աճմանը համար։

117. Եթէ տունկերը կը քաշեն հողէն միշտ այս գործարանաւոր նիւթը, միթէ՞ հողը չի սպառանար, եւ անբերրի չըլլա՞ր:

Կը սպառանայ և անբերրի կ'ըլլայ եթէ զէշ կերպով խնամուի, և շարունակ բերքը առնուի (*Հարց.* 114)։

118. Ի՞նչպէս կրնաս շարունակութեան մէջ պահել այս մասակարարումը:

Հողին մէջ կանանչեղէն բաներ մշակելով, և կամ երկայն արմատ ձգող առուոյտ կամ թէ ուրիշ տունկեր մեծցնելով, և կամ բոլոր չոր խոտը և յարդը աղբի պէս հողին ետ դարձնելով, երկիրը կենդանեաց ճարակատեղի ընելով, և կամ ծառեր տնկելով։

Ծանօթ. — *Դասատուն օգտակար կերպով կրնայ լուսաբանել այս խնդիրը, ՚ի յուշ ածելով բուն իր գաւառին կամ մերձակայից մէջ հողագործաց գործածութիւնները, եւ մատնանիշ ցուցնելով աշակերտաց այս բանիս առաւելութիւնները կամ թերութիւնները։*

119. Հողին անգործարանաւոր կամ հանքային մասը ուստի՞ յառաջ կուգայ:

Հողին անգործարանաւոր մասը հաստատուն ժայռերուն փշրումէն յառաջ կուգայ:

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը կրնայ լուսաւորել իր աշակերտաց միտքը անոնց ուշադրութիւնը հրաւիրելու շէնքերուն քրքրած պատերուն, և փխրած ժայռերէ յառաջ եկած շեղջերուն, և կրաքարի և խիճերու և բլրոց ստորոտը գտնուող այլ եւայլ տեսակ աւազներու վրայ, ցուցնելով թէ արդարեւ ժայռերը կը փշրին օդին մէջ:*

120. Բոլոր ժայռերը գլխաւորաբար ի՞նչ բաներէ կը բաղկանան:

Կը բաղկանան քիչ կամ շատ կարծր խճաքարէ, կրաքարէ (*) և կաւէ, կամ ուրոյն, և կամ այլեւայլ քանակութեամբ ի միասին խառնուած:

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը իբրեւ օրինակներ կրնայ ներկայացնել,*

Աւազաքարին, կարմիր կամ ճերմակ, և կամ ուրիշ հասարակ՝ քարերը:

Կրաքարին, կաւիճը, կուճը (մէրմէր), կամ այլ կրաքարերը:

Կաւին, բրուտի կաւը, գրաքարի տեսակները, (պլաքա) և ղիւղի շինելու յատուկ կաւը եւայլն:

121. Ամեն տեսակ հողերը գլխաւորաբար մի եւ նոյն տեսակ նիւթերէ՞ կը բաղկանան:

Այո, ամեն հողեր կը բաղկանան գլխաւորաբար աւազէն, կաւէն, կիրէն:

122. Ի՞նչպէս պիտի անուանես այն հողը որ

(*) *Կրաքարը պէտք չէ շփոթել գրաքարի հետ. կրաքար կ'ըսուին անոնք որոց կազմութիւնը կիրէ յառաջ եկած է մեծագոյն մասամբ. իսկ գրաքար կ'ըսուին անոնք, որոց վրայ գիր կը գրուին, ինչպէս պլաքան, ծանօթ բոլոր դպրոցի աշակերտաց:* (Ծ. Թ.)

այս նիւթերուն մէկէն աւելի շատ քանակութեամբ կը պարունակէ :

Եթէ աւելի շատ աւազ կը պարունակէ, աւազուտ հող կ'անուանեմ, իսկ եթէ շատ կաւ, կաւուտ հող, եթէ շատ կիր պարունակելու ըլլայ կրոտ կամ կրային հող կ'անուանեմ։

123. Բայց եթէ հողը ասոնց երկուքէն կամ աւելիէն շատ քանակութեամբ պարունակելու ըլլայ ի՞նչպէս պիտի անուանես :

Աւազէն, կաւէն, և քիչ մ'ալ կիրէն բաղադրուած խառնուրդը հասարակ զօրաւոր հող պիտի անուանեմ, եթէ կիրը աւելի շատ քանակութեամբ գտնուի՝ կրոտ հասարակ հող պիտի անուանեմ. եթէ կաւ և կիրը շատ գտնուելու ըլլան, կրոտ կաւ պիտի անուանեմ։

Ծանօթ, — *Եթէ հող մը վրան թթուուտ թափուած ժամանակ պղպջակներ դուրս կուտայ, կրի բնածխատ կը պարունակէ, եւ պղպջակներուն որքանութիւնը կը ցուցնէ պարունակուած կիրին քանակութիւնը։*

124. Ծանր եւ թեթեւ հող ըսելով ի՞նչ կը հասկնաս :

Թեթեւ ըսուած հողերը անոնք են՝ որք շատ քանակութեամբ աւազ կը պարունակեն, իսկ ծանր հող ըսուածները անոնք՝ որք շատ քանակութեամբ կաւ կը պարունակեն։

Ծանօթ: — *Ուսուցիչը կրնայ լուսաբանել այս խնդիրը, ցուցնելով այն տեսակ հողերը որք կը գտնուին իւր գիւղին շրջակայները։*

125. Այս երկու տեսակ հողերէն ո՞րը աւելի դիւրին կամ աժան կերպով կը մշակուի:

Թեթեւ հողերը որք յաճախ գարիի հող, եգիպտացորենի կամ շողգամի հող կը կոչուին։

126. **Ինչո՞ւ համար այս տեսակ թեթեւ հողերը գարիի, եգիպտացորենի եւ շողգամի հողեր կ'անուանուին:**

Վասնզի փորձով տեսնուած է որ՝ այս տեսակ հողերը մասնաւոր յարմարութիւն մը ունին գարիի, եգիպտացորենի և շողգամի և այլ կանանչ արմտեաց աճմանը։

Ծանօթ. — *Եթէ աւելի թեթեւ ըլլայ հողը, աւելի աւազուտ, հաճարը (չալտար) և սեւ ցորեանը շատ աղէկ կերպով կը մեծցնէ. Թող ուսուցիչը ցուցնէ աշակերտաց այս երկու տեսակ տարբեր ցորենը, եթէ յառաջուց զանոնք տեսած չեն։*

127. **Ի՞նչ տեսակ ցաներու աւելի յարմար են ծանր-զօրաւոր հողերը:**

Վարսակը և առուոյտը աղէկ կը բուսնին ծանր զօրաւոր հողերուն վրայ, բայց առաւել զօրաւոր և կաւոտ հողերը շատ յարմար կուգան ցորենի, բակլայի, և որիզի (բրինձ)՝ մշակութեան։

ՅՕԴՈՒԱԾ Ժ. — Մշակութիւն հողոյ, խորունկ հերկելով, ներքեւէն հերկելով եւ չորցնելով։

128. **Հողը խորունկ հերկելը օգտակա՞ր է:**

Իբրեւ ընդհանուր կանոն խորունկ հերկելը օգտակար է։

129. **Ինչո՞ւ համար:**

Այն պատճառաւ որ տնկոց արմատները կարող կ'ըլլան հողին խորը իջնելու իրենց սնունդ փնտռելու համար։

130. Կա՞ն այնպիսի պարագայներ՝ ուր խորունկ հերկելը աղէկ չ՚ըլլար:

Այո, կան մի քանի պարագայներ, օրինակ, երբ ներքեւի հողը բոյսերուն համար վնասակար նիւթեր պարունակէ, որոնք հողին մակերեւոյթին վրայ գալով կրնան վնաս հասցնել։

131. Այս տեսակ պարագայներու մէջ ի՞նչ հնար կը բանեցնեն մակերեւոյթի հողը խորագոյն հերկելու համար:

Հողը ներքեւէն կը հերկեն։

132. Ի՞նչ օգուտ ունի ներքեւէն հերկելը:

Ներքեւէն հերկելը այն օգուտը ունի որ վարի հողը կը բանայ առանց զայն երեսը հանելու։

Ծանօթ. — *Թող ուսուցիչը բացատրէ հասարակ հերկին եւ ստորերկրեայ հերկին տարբերութիւնները, առաջինը՝ պարզապէս հողին երեսը վար դարձնել է. իսկ երկրորդը՝ այսինքն ստորերկրեայ հերկը հողը խառնել և թուլցնել է առանց վարի հողը երեսը հանելու, կայ ուրիշ տեսակ հերկ մ՚ալ որ կ՚ըսուի ակօս և կամ ական բանալ։ Այս ալ կ՚ըլլայ ներքեւի հողը արտին երեսը հանելու համար։*

133. Ի՞նչ օգուտ յառաջ կուգայ ստորերկրեայ հերկէն:

Օդը և անձրեւը ստորերկրեայ հողին թափանցելով տակաւ առ տակաւ զայն յարմար կ՚ընեն արտին երեսը գալու և բուսոց սնունդ տալու։

134. Այս օգուտները աւելի շուտ ձեռք կը բերուի՞ն եթէ հողին ներքեւի թացութիւնը չորցնելու համար շինուէին ըստ արհեստի ստորերկրեայ ջրանցներ կամ փողրակներ, որք վարի հողին ծծած անձրեւի ջուրը կը քաշեն կը տանին:

Ստորերկրեայ հերկին օգուտները շատ պարագայներու մէջ հազիւ զգալի կ'ըլլան, եթէ հողի մէջ յառաջուց այս չորցնող ջրանցները շինուած չ'ըլլան։

135. Ծանր եւ թեթեւ հող ունեցող արտերը չորացման գործողութեան սովորաբար պէտք կ'ունենա՞ն :

Ծանր կաւոտ արտերը շատ խոնաւութիւն կը պահեն, և ընդհանրապէս պէտք կ'ունենան չորնալու

136. Թեթեւ հողերը պէտք չունի՞ն չորացման գործողութեան :

Պէտք ունին, վասնզի այս տեսակ հողերը թէպէտ դրսէն չոր՝ սակայն ներքեւէն թաց են, և այս տեսակ հողերէն շատերը չորացման գործողութեան ենթարկուելով՝ եղած ծախքը գոհացուցիչ կերպով վճարած են։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը կրնայ յիշեցնել իւր աշակերտներուն ծովեզրը կամ գետափունքը տեսածնին, որ շատ անգամ աւազին երեսը հովէն կը չորնայ և չոր կ'երեւայ, մինչդեռ քանի մը մատ վարը թաց և ջրի է։*

137. Որքա՞ն խորութեամբ կը չորցնեն արտը :

Եթէ մայր-ջրանց մը ունենամ չորացման գործողութիւնը 30 *կամ* 40 *մատէն աւելի վար չ'եմ իջեցներ։*

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը պիտի բացատրէ թէ, չորացման գործողութիւնը աւելի խորունկ կը շինուի, մանաւորապէս այն տեղեր ուր որ գետնին շատ վարերը ջրոյ ակունք կը գտնուին, կամ այն երկիրները ուր որ ձմեռ ժամանակ հովին*

երեսը նստող սաւեր այնչափ խոր կը թափան-ցեն որ չորացման գործողութեան այս աստիճա-նի կը հասնեն, բայց եւ այնպէս 30 *կամ* 40 *մա-տէն վար չ՚են պեղուիր երբոր ջուրը վազել սկսի։*

138. Ինչո՞ւ համար այսչափ խորունկէն կը ըինես:

Քանզի հողին չորութիւնը որչափ խոր է, բու-սոց արմատներն ալ այնչափ խորը երթալու կա-րող կ՚ըլլան։

139. Յաջողակ հողի մէջ բոյսերուն արմատնե-րը ո՞րչափ խորը կրնան երթալ:

Մեր կանանչ ցանքերուն (*) *արմատները, օրի-նակի համար, առուոյտին և մուշին արմատնե-րը երեք ոտքի չափ, շողգամին արմատներն ալ բաց հողին մէջ երկու ոտքէն աւելի խորունկը կրնան երթալ։*

140. Ուրիշ պատճառ մ՚ալ կա՞յ:

Այո, երբ չորացման գործողութիւնը այնչափ խոր է՝ 20—24 *մատ աւելի վար կրնամ հերկել բահով և եզանով* (**) *առանց վտանգի։*

141. Չորացման գործողութիւնը ջուրը հողէն քաշելէ ՚ի զատ ուրիշ նպատակի ալ կը ծառայէ՞:

Այո, ստորերկրեայ հերկին գործը կատարե-լութեան կը հասցնէ, գետնէն վարը գտնուող հողին մէջ օդ բանելուն պատճառ կ՚ըլլայ, և անձրեւին ջուրը այս չորցած հողին ծծել տալով

(*) *Կանանչ ցանքեր կ՚ըսուին ցորենի և գարիի տեսակ ցանքերը, ո-րոնք ամեն տարի մի անգամ կը ցանուին և կը հնձուին* (Ծ. Թ.)

(**) *Երկայն կոթով ու երկու ակռայով երկաթէ Սիւակ մը։* (Ծ. Թ.)

բոյսերու արմատներուն վնասակար ըլլալիք ամէն նիւթերը լուանալ կ'ուտայ:

142. Այս տեսակ վնասակար նիւթերը յաճախ հաւաքեալ կը գտնուի՞ն ստորերկրեայ հողին մէջ:

Այո, ատէպ կը պատահի որ սկզբան աղէկ երեւոյթ ունեցող ցաներր, շատ անգամ գլխիկոր կ'իյնան կը թոռմին երբոր իրենց արմատը այն վնասակար նիւթին հասնի:

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը կրնայ բացատրել այս խնդիրը, աշակերտաց ուշադրութիւնը հրաւիրելով կաւաքարային (*) հող ըսուած հողի տեսակին վրայ, վարի հողը շատ երկիրներու մէջ այս նիւթէն խաւ մը կը կազմէ, որով տեղ տեղ հետաքրքրութեան արժանի դէպքեր կը պատահին, ինչպէս Փայֆշարի արեւելեան կողմը և Սկովտիոյ մէջ լուբիան և վարսակը մինչեւ Ապրիլ կամ մինչեւ Մայիս շատ աղէկ կ'երեւին, բայց շատ անգամ կը սեւնան կ'իյնան Յունիսի և Յուլիսի մէջ, երբոր արմատները կը հասնին վերոյիշեալ կաւաքարային հողին, վասն որոյ այս բանը պատահած ժամանակ տեղացիները սովորութիւն ըրած են ըսելու, «Լուբիան և վարսակը օչքթըմըզթին գացին», որովհետեւ տօնավաճառ մը տեղի կ'ունենայ այն միջոցին՝ ուր լուբիային դէպքը կը պատահի (**):*

143. Ձօրացման գործողութեան միջոցաւ հողին զարգանալուն ուրիշ բանաւոր պատճառ մ'ալ կա՞յ:

(*) *Խառնուրդ կաւոյ ընդ երկաթական թթուուկի (Տես Տորրաբանութիւն Քաջունեայ հատուած* 751—850. *(Տաճկ. աշը պօյաը):* (Ծ. Թ.)

(**) *Լուբիան պանայիրը գնաց ըսել կ'ուզեն հեգնական ձեւով մը:* (Ծ. Թ.)

Այո, անձրեւը ինկած տեղէն ծծուելով, չը կրնար լուանալ տանիլ հողի երեսէն (*), և աղբերու մէջ պարունակուած օգտակար նիւթերը հողին մէջ կը ծծուին տակաւին անձրեւի ջուրը ստորերկրեայ փողրակներուն չ'հասած։

Ծանօթ. — *Հողերը անձրեւի ջրերէն ալ լոյծ նիւթեր կը ծծեն, այս ալ ուրիշ պատճառ մ'է չորացման գործողութիւնը խորունկ ընելու։*

144. Ինչո՞ւ համար ամեն երկիրներու մէջ կաւոտ ծանր հողեր արօտատեղի կ'ըլլան:

Վասնզի այս տեսակ հողերը հերկելու և մշակելու ծախքը այնչափ շատ է որ անոնցմէ առնուելիք բերքը շատ անգամ չ'կրնար ըստ բաւականին վարձատրել երկրագործին աշխատութիւնը։

145. Այս տեսակ ծանր երկիրները ի՞նչպէս կրնան թեթեւ հողի վերածուիլ եւ աժան կերպով գործուիլ:

Չորացման գործողութեան ենթարկուելով, կիր կամ կրախառն հողեր աւելցնելով վրան։

146. Այս տեսակ դարման մը ընդունելէ ետք կրնա՞յ այն կաւոտ հողը աւելի առատ ցորենի բերք տալու:

Այո, չէ թէ միայն մշակութիւնը աւելի աժան կ'ըլլայ, այլ նաեւ յառաջիմանէ աւելի շատ

(*) *Ինչպէս կը պատահի ծանր կաւոտ արտերուն՝ ուր հողը ջրէն յագած ըլլալով, անձրեւի ջուրը չ'ծծեր, և հետեւապէս հոսանք մը կազմելով արտին երեսի վրայի աղը կամ զօրաւոր հողը կը լուանայ կամ կ'առնէ կը տանի։* (Ծ. Թ.)

հունձք կուտայ մէն մի լծավար(*) տեղէն և կանանչ արմտիք ալ լաւ կը բուսնին վրան։

147. **Բերքի այս առաւելութիւնը բաւական կրնա՞յ ըլլալ չորացման ծախքը հանելու :**

Այո, Անգղիոյ, Սկովտիոյ և Իրլանտայի մէջ եղած փորձերը կը հաստատեն զայս, կաւոտ ծանր հողերը չորացման գործողութեան ենթարկելու ծախքը ընդհանրապէս երեք տարւոյ մէջ, իսկ առ առաւելն հինգ տարուան մէջ կ'առնուի, և բերքերն ալ միշտ կը շարունակեն տարուէ տարի աւելի արդիւնաւոր ըլլալու։

148. **Չորացման գործողութեան մէջ քանի՞ գլխաւոր կէտեր կան ուշադրութեան արժանի :**

Երեք, բաւականութիւն, աժանութիւն և ամուրութիւն (**)։

ՅՕԴՈՒԱԾ ԺԱ. — Հողին եւ օնկոց անգործարանաւոր մասերուն բաղադրութիւնը, եւ իրարու հետ փոխադարձ յարաբերութիւնները :

149. **Ի՞նչ նպատակի կը ծառայեն հողերուն անգործարանաւոր կամ հանքային մասերը :**

Հողերուն անգործարանաւոր կամ հանքային մասերը երկու նպատակի կը ծառայեն, նախ

(*) *Հոս խօսքը Անգղիացւոց լծավարին վրայ է, որ Օսմանեան լծավարին գրեթէ չորս անգամին չափ մեծ է։* (Ծ. Թ.)

(**) *Այս չորացման գործողութիւնը կատարելու համար Անգլիոյ մէջ մասնաւոր ձևով հողէ փողրակներ և կղմինտրներ կան շինուած, որոց մասին աւելորդ համարեցի եղած փոքր բացատրութիւնները թարգմանել այս փոքր գրքուկիս մէջ. այս տեսակ երկրագործական գործողութեանց համար յատուկ գիրքեր կան տպուած Եւրոպական լեզուներով։* (Ծ. Թ.)

իբրեւ միջոց՝ ուր որ տնկոց արմատները տեղ բռնելով կը ծառայեն զանոնք կանգուն պահելու, և երկրորդ տունկերուն պէտք եղած անգործարանաւոր սնունդը կը մատակարարեն։

150. Հողին անգործարանաւոր մասը գլխաւորաբար աւազէ, կիրէ եւ կաւէ կը բաղկանա՞յ (Հարց. 121) ուրիշ նիւթեր չի՞ պարունակեր:

Այո, ութը կամ ինը տեսակ ուրիշ նիւթեր ալ կը պարունակէ փոքրիկ քանակով։

151. Այս նիւթերուն անունները ըսէ՛:

Կալի, նատրոն, մագնէզիա, երկաթի թթուուկ, (օքսիտ) մանկանէզի թթուուկ, ծծմբական թթուուտ (acid), *քլոր, և հաւանակաբար մանիշ (եօտ), ժահիճ (պրոմ) և ֆլօր. և ոսկեբորակական թթուուտ (պօրաքս)։*

Ծանօթ. — *Հաւանականաբար ըսինք, վասնզի այս վերջին չորս նիւթերը թէպէտ մի քանի տնկոց մէջ գտնուած են, այսու ամենայնիւ հողին մէջ դեռ ասոնց հետքը նշմարուած չ՛է, հողին մէջ ֆլօրի ներկայութիւնը ստոյգ է, քանզի այս նիւթը կենդանեաց ոսկրներուն և ակռայներուն մէջ գտնուած է։*

152. Այս միեւնոյն նիւթերը չե՞ն գտնուիր տունկերուն մոխրին մէջ, այսինքն անգործարանաւոր մասին մէջ:

Այո, կը գտնուին, միայն թէ աւելի հողերուն մէջ կը գտնուին մեծ քանակութեամբ քան թէ տունկերուն մէջ ընդհանրապէս։

153. Հողերուն եւ տունկերուն անգործարանաւոր մասանցը մէջ չի կա՞յ մասնաւոր տարբերութիւն մը:

Այո, կայ, հողերը պաղլեղածին կը պարունակեն, իսկ տունկերը սովորաբար չեն պարունակեր։

Ծանօթ. — *Պէտք է աշակերտաց ուշադրութիւնը հրաւիրել հետեւեալներուն,*

Հողը՝ կը պարունակէ թէ գայլախազածին եւ թէ պաղլեղածին։

Տունկը՝ կը պարունակէ գայլախազածին այլ ո՛չ պաղլեղածին։

Կենդանին՝ կը պարունակէ շատ քիչ գայլախածին, բայց ո՛չ պաղլեղածին։

Թռչնոց փետուրները, բուրդը, մարդոյ և կենդանեաց մազը կը պարունակեն շատ փոքրիկ քանակութեամբ գայլախազածին, բայց մի քանի տնկոց մէջ պաղլեղածինի հետքեր գտնուեցան, իբրեւ կարեւոր տարր մը իրենց կազմութեանը համար, բայց ցարդ յայտնի չէ թէ ի՞նչ օգուտ ունի մեր մշակած բոյսերուն։ Մի քանի տնկոց մոխրին մէջ Փլորի հետքեր նշմարուած են, այս նիւթին՝ կենդանեաց ոսկրներուն, արեանը և կաթին մէջ մանր քանակութեամբ գտնուելէն կրնայ հետեւիլ թէ (ինչպէս վերն ալ հաստատուեցաւ) մեր բոլոր մշակած տունկերուն և հողերուն մէջն ալ գտնուելու է։

154. Կը հասկնա՞ս ուրեմն, տունկերը ուսկի՞ կ'առնան իրենց մէջ պարունակուած անգործարանաւոր նիւթերը։

Այո, միայն հողէն կ'առնան։

155. Ինչո՞ւ օդէն չ'են առնար։

Վասնզի օդին մէջ, կայի, նատրոն, մագնէզիա չը գտնուիր։

156. Գիտէ՞ք այս հողային նիւթը ի՞նչպէս կը մտնէ տունկին մէջ։

Արմատներու միջոցաւ կը մտնէ։

157 . Ի՞նչ վիճակի մէջ։

Լուծուած վիճակի մէջ, անձրեւը և ջուրերը կը լուծեն և կը բերեն զայն արմատներուն մէջը։

Ծանօթ . — *Պէտք է ուսուցիչը կրկնէ ասոր ջրոյ վրայ գրուածը (Հարց. 59), և բացատրէ աշակերտաց լուծել և լուծուած բառերուն նշանակութիւնը, յիշելով շաքարը և աղը, թէ ի՞նչպէս ջուրին մէջ կը հալին կամ կը լուծուին վճիտ հեղուկ մը ձեւացնելով, որոյ մէջ շաքար կամ աղ գտնուիլը համէն միայն կը ճանչցուի, և այս լուծուածը եռացնելով կամ շոգիացնելով յիշեալ նիւթերը նորէն կ'ստացուին անփոփոխ։*

158 . Ամէն հող կը պարունակէ՞ այս կալի, նատրոն, կիր եւ այլ յիշուած անգործարանաւորաց իւրաքանչիւր տեսակէն։

Ամէն բերրի և արգասաւոր հողեր անոնցմէ կը պարունակեն։

159 . Ինչո՞ւ համար ամէն բերրի հող ասոնցմէ պարունակելու է։

Վասնզի տունկերը պէտք ունին անոնց, առողջ կերպով աճելու համար։

160 . Տունկերը անոնց ամէնէն ալ հաւասար քանակութեամբ ունենա՞լու են։

Ո՛չ, կան նիւթեր որոնցմէ քիչ քանակութեամբ կ'ուզեն, կան նիւթեր ալ որոնցմէ ուրիշներէն աւելի շատ քանակութեամբ կ'ուզեն ունենալ։

Ծանօթ . — *Ուսուցիչը կրնայ բացատրել այս խնդիրը՝ աշակերտաց ուշադրութիւնը հրաւիրելով հետեւեալ ցուցակին վրայ, զոր խոշոր տախտակի մը վրայ օրինակել տալով դպրոցին պատին վրայ կախելու է. այս կերպով պէտք եղած ատեն կրնայ շուտով աշակերտին ցուցնել մէկ*

Թօնօ. չոր կարմիր առուոյտին տերեւները այրելով կը ձգեն 129 1/2 լիպրա մոխիր, և այս մոխիրին մէջ կը գտնուի 55 1/2 լիպրա կիր, բայց միայն 26 լիպրա կալի և 17 1/2 լիպրա մագնէզիա. ուստի բացայայտ կ'երեւի որ կարմիր առուոյտը յիշեալ անգործարանաւոր նիւթերուն մէկէն աւելի կ'ուզէ քան թէ միւսէն, և այսպէս կարգաւ ուրիշներն ալ։

Զանազան տեսակ խարերու մէկ թօնէլաթօյէն գոյացած մոխիրներու քանակութիւնը եւ բաղադրութիւնը :

	Իտալական (*) սուտ վարսակի ճարակախոտ	Չոր առուոյտ		Լուսէրնախոտ
		Կարմիր	Ճերմակ	
Կալի (պօթաս)	17	26	24 3/4	30
Նատրոն (սոտա)	7	3 1/2	10 1/2	13 1/2
Կիր	13 3/4	55 1/2	45 1/2	107 1/2
Մագնէզիա	3	17 1/2	14	7 3/4
Օքսիտ երկաթի	1	1 1/2	3 1/2	2/3
Թթուուտ ծծմբական . . .	4	6 1/2	12 1/2	9
Թթուուտ լուսածնական . .	8 3/4	10	20	29
Քլոր	2	4	5	6 3/4
Գայլախազածին	81 1/2	5	6	7 1/3
	138	129 1/2	141 3/4	211 1/2

161 · Տունկերու մէջ այսչափ փոքրիկ քանակութեամբ պարունակուած նիւթերն ալ իրական կարեւորութիւն ունի՞ն անոնց աճմանը ։

(*) *Անգլ.* Rye-grass, *Իտալերէն* Formento Falso, *որ վարսակի տեսակէն բարձրահասակ խոտ մ'է, ճարակ կենդանեաց։*

(Ծ. Թ.)

Ամենքն ալ մի և նոյն կերպով կարեւոր կ'երեւին, ինչպէս փոքրիկ գամերը կամ մէկ կտոր սոսինձը այնչափ կարեւոր է ատաղձագործին որչափ աւելի մեծ քանակութեամբ փայտեր պէտք են սնտուկ մը շինելու համար։

162. Ենթադրելով թէ որ եւ է հող մը այն նիւթերուն մէկէն բոլորովին զուրկ ըլլայ, այն ատեն ի՞նչ կը պատահի։

Բերքերը լաւ կերպով չ'են բուսնիր։

163. Ենթադրենք որ հող մը ուրիշ ամեն նիւթերէն առատ պաշար մը կը պարունակէ իր մէջ, բայց միայն մի քանիներէն փոքրիկ պաշար մը, այն ատեն ի՞նչ կը պատահի։

Այդ նուազ պաշարին քիչ պէտք ունեցող տունկերը շատ աղէկ կ'աճին, իսկ անոր շատ պէտք ունեցող տունկերը կարճ ու տկար կը մնան այն հողին վրայ։

164. Օրինակ մը տո՛ւր։

Եթէ երկիր մը քիչ կիր պարունակէ, անոր վրայ սուտ վարսակը շատ աղէկ կը յաջողի, բայց հասարակ առուոյտը և լուսերնան այնչափ աղէկ չ'են աճիր։

Ծանօթ. — *Վերոյգրեալ ցուցակին դիմելով ուսուցիչը կրնայ փորձել աշակերտաց հասկցողութիւնը, այս տեսակէն եղող ուրիշ օրինակներու վրայ անոնց հարցումներ ուղղելով, որուն խելացի տղան շուտ մը պիտի պատասխանէ, ցուցակին մէջ գտնուած թիւերը դիտելով, զոր օրինակ կրնայ ըսել «ճերմակ առուոյտը աւելի լուսածնական (*)*

(*) *Լուսածին եւ լուսակիր մի եւ նոյն նշանակութեամբ գործածուած, որ է ֆօսֆօր ըսուած նիւթը։* (Ծ. Թ.)

թթուուտ կ'ուզէ քան թէ կարմիր առուոյտը և սուտ վարսակը, հետեւաբար եթէ հողին մէջ շուաժնական թթուուտը քիչ գտնուի, անոր վրայ ճերմակ առուոյտը այնչափ աղէկ չի յաջողիր, որչափ կարմիրը եւ սուտ վարսակը։

165. Ենթադրենք թէ որ եւ է հող այս այլ եւ այլ անգործարանաւոր նիւթերուն շատերէն զուրկ գտնուի, այն ատեն ի՞նչ կը պատահի:

Այն տեսակ հողը բնականապէս անբերրի է, և վրան որ և է արմտիք լաւ չի յաջողիր

166. Կը գտնուի՞ն բնականապէս բերրի եւ անբերրի հողեր:

Այո, մարդու ձեռամբ դեռ չի մշակուած երկիրներ կան որ բնականապէս բերրի են և կան ալ որ անբերրի են։

167. Ի՞նչ բնական տարբերութիւն կայ այս երկու տեսակ հողերուն միջեւ:

Բերրի հողերուն մէջ այս բոլոր գործարանաւոր նիւթերը կը գտնուին մեր մշակելի արմտեաց պէտք եղածին չափ յարմար քանակութեամբ, իսկ անբերրի հողերուն մէջ այս նիւթերէն ոմանք բոլորովին պակաս կրնան ըլլալ։

Ծանօթ, — *Այս խնդիրը թող բացատրէ ուսուցիչը հետեւեալ աղիւսակին մէջ, զոր պէտք կախէ նոյնպէս դպրոցի պատին վրայ, ուսուցիչը շատ աղէկ կ'ընէ, եթէ այս գրքին մէջ գտնուած ամեն աղիւսակները խոշոր գրերով գրուած կախէ դպրոցին պատէն վար, այս կերպով փոքրիկ տղան կարող կ'ըլլայ շուտ մը ընտանենալու այս նոր նիւթերուն անուններուն հետ։*

Բաղադրութիւն այլ եւ այլ աստիճան բերրի հողերու :

	Առանց աղբի բերրի	Աղբով բերրի	Անբերրի
Գործարանաւոր նիւթ	97	50	40
Գայլախազամին (աւազի և կաւի մէջ)	648	833	778
Պաղլեղամին (կաւի մէջ)	57	51	91
Կիր	59	18	4
Մագնէզիա	$8^1/_2$	8	1
Երկաթոյ թթուուկ	61	30	81
Մագնանի թթուուկ	1	3	$^1/_2$
Կալի	2	հետք	հետք
Նատրոն } Հասարակ կաղի ձեւով	4	....	....
Քլոր } գլխաւորաբար	2		
Թթուուտ ծծմբական	2	$^3/_4$	....
Թթուուտ լուսակրական	$4^1/_2$	$1^3/_4$	....
Թթուուտ բնածխական (խառն ընդ կրոյ և մագնէզիայի)	40	$4^1/_2$	....
Կորուստ	14	....	$4^1/_2$
	1000	1000	1000

Ծանօթ . — *Առաջին սիւնակին մէջ ցոյց տրուած բաղադրութեամբ հողը 60 տարի առանց աղբի բերրք տուած է . և տակաւին զգալի քանակութեամբ ունեցած է բոյսերու սննդեան պէտք եղած ամեն նիւթերէն , երկրորդ սիւնակինը լաւ բերքեր հայթայթած է օրինաւոր կերպով աղբուելով , այս հողը երեք կամ չորս նիւթերու պակասութիւն ունէր , անոնք ալ աղբին միջոցաւ իրեն տրուեցան , երրորդինը վերջին ծայր անբերրի էր , շատ նիւթերու պէտք ունէր , և աղբը կարող չէր այս ամեն պակսած նիւթը բաւականաչափ անոր մատակարարելու :*

168 . Հող մը կրնա՞յ անբերրի ըլլալ , բոյսերու կարեւոր եղած ամեն նիւթերը պարունակելով հանդերձ :

Այո, երբ շատ քանակութեամբ կը պարունակէ այս նիւթերուն մէկէն, այսինքն երկաթի օք-սիտ կամ հասարակ աղէն՝ որք շատ քանակութեամբ գտնուած ատեն հողին վնասակար են։

Ծանօթ. — *Այսպէս վերոյգրեալ աղիւսակին մէջ տեսնուած անբերրի հողը աւելի երկաթ կը պարունակէ, և այս կը նպաստէ իւր անբերրիութեան, ծովէն ներս առնուած կամ ցամքած հողը շատ աղ կը պարունակէ, որոյ համար սկիզբները անբերրի կ՚ըլլայ, մինչև որ հետզհետէ անձրևը և վազուն ջրերը աղին առաւելութիւնները նուազեցնեն։ Մէկ հարիւրորդի չափով հասարակ աղը հողին մէջ արգելք կը յարուցանէ տունկերուն զօրաւոր աճմանը։*

169. Ի՞նչպէս զարգացնելու է այս տեսակ անբերրի հող մը:

Չորացումով, և հողին տակէն հերկելով, որպէս զի անձրևը կարող ըլլայ հողին մէջ թափանցելու, և այն վնասակար նիւթերը լուալով ի բաց տանելու, և եթէ պէտք ըլլայ կիր խառնելու է այս տեսակ հողերուն մէջը։

ՅՕԴՈՒԱԾ ԺԹ. — Հողի վրայ բերքերու ներգործութիւնը:

170. Ըստ թէ երկրագործութեան նպատակն է հողին քիչ վնաս հասցնելով շատ բերք ստանալ, հողին վնաս տալ ըսելը ի՞նչ ըսել է:

Երկրագործ մը վնասած կ՚ըլլայ իւր հողին՝ երբ զայն այն կերպով գործածէ, որ հողը կը հարկադրեն սովորականէն նուազ բերքեր յառաջ բերելու։

171. Հող մը՝ որ բնականաբար բերրի եղած է, կրնա՞յ անբերրի ըլլալ շարունակ ցանուելով:

Եթէ մի և նոյն տեսակ ցանը երկար ատեն շարունակուի առանց յատուկ աղբը տալու, հողը կ'սկսի տակաւ առ տակաւ նուազ արդիւնաբեր ըլլալ։

172. Օրինակ մը տո՛ւր:

Եթէ մի և նոյն արտի վրայ ամեն տարի յաջորդաբար ցորեն, կամ վարսակ, գարի, եգիպտացորեն, ծխախոտ, բամպակ, շաքարի եղէգ, և կամ որ և է միայն մէկ տեսակ բերք ցանուելու ըլլայ, վերջապէս հողը անկարող կ'ըլլայ այն բերքը յառաջ բերելու։

173. Ինչո՞ւ համար:

Որովհետեւ ամեն տեսակ բերքը իր գոյութեան կարեւոր եղած նիւթերէն պէտք եղածին չափ առատութեամբ քաշելով, քանի մը տարիներէ ետքը հողը այլ եւս չ'կրնար նոյն նիւթերէն ըստ բաւականի մատակարարել ցանուած բոյսերուն։

174. Ցորենեղէնները (*), արմատեղէնները ի՞նչ տեսակ հանքային նիւթեր կը քաշեն հողէն մասնաւորապէս:

Ցորենեղէնները կ'սպառեն մասնաւորապէս հողին մէջէն լուսակրական թթուն, կալին և մագնէզիան, իսկ եգիպտացորենի և շողգամի ար-

---

(*) Grain crops *եւ* roat crops *բառերը այսպէս թարգմանեցինք հետեւելով Համառօտ Երկրագործութեան Մխիթարեանց՝ տպեալ ի Վիեննա (Տես երես* 56 *և* 87)*, առաջինը կը նշանակէ ցորենի տեսակ բերքեր, ինչպէս գարի, հաճար, եգիպտացորեն, երկրորդը կը նշանակէ արմատ բերքեր, ինչպէս գետնախնձոր, բողկ, շողգամ եւն. եւն.*

Այս է կարծեմ Ռուսիոյ Հայոց հացհատիկ թարգմանածը զոր Կ. Պոլսոյ լրագիրք արմտիք կը նշանակեն, ինձ աւելի յարմար թուեցաւ ցորենեղէն բառը։ (Ծ. Թ.)

մասները գլխաւորաբար հողէն կը քաշեն կալի և լուսակրական թթու ։

Բաղադրութիւն մոխրոյ, ցորենի, վարսակի, գարիի, եգիպտացորենի, բակլայի, ցորենի յարդի, արմատ շողգամի եւ գետնախնձորի :

	Ցորեն	Վարսակ	Գարի	Հաճար	Եգիպտա-ցորեն	Ցորենի յարդ	Բակլայ	Շողգամի տերեւ	Գետնախնձորի կանաչ
Կալի և նատրոն . . .	31	26	32	33	32½	11	45	51½	63
Կիր	3	6	2½	5	1½	7	8⅔	11¼	2
Մագնէզիա	12	10	8½	10½	16	2	6½	3	5
Երկաթի թթուուկ . . .	1	½	½	1½	¼	1	⅓	½	½
Լուսակրական թթուուտ	46	44	26	48½	45	5	33	11¼	18
Ծծմբական թթուուտ . .	..	10½	2½	1	3	1	4½	15	4
Քլոր	6	¼	5	?	¼	7	1¼	5½	6
Գայլախազ	1	2¾	23	½	1½	66	¾	2	1½
	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Ծանօթ. — Ուսուցիչը կրնայ լուսաբանել այս խնդիրը վերոյգրեալ աղիւսակին դիմելով և ցոյց տալով մի քանի մասնաւոր ցորենեղէններու և շողգամի և գետնախնձորի (առանց տերեւները 'ի հաշիւ դնելու) բաղադրութիւնը 100 լիպրա մոխրոյն մէջ։ Ուսուցիչը պէտք է նաեւ ի յուշ ածէ թէ այս և ասոր նման ուրիշ աղիւսակներու մէջ տեսնուած թիւերը մասնաւորապէս փոփոխութեանց ենթակայ են։

Թող ուսուցիչը իւր աշակերտաց ուշադրութիւնը հրաւիրէ յիշեալ աղիւսակին մէջ այլ և այլ տեսակ ցորենեղէններու անուանց տակ նշանակուած լուսակրական թթուի, կալիի, և մագնէզիայի դիմացը ինկող խոշոր թուանշաններուն վրայ, և թող բացատրէ նախ՝ թէ ի՞նչպէս ցորենը յիշեալ նիւթերէն աւելի կը քաշէ հողէն՝ քան ուրիշ նիւթերը, և թէ ի՞նչպէս ցորենեղէնները բաւական տարիներ յաջորդաբար ցանուելով մի և նոյն հողի վրայ ուրիշ նիւթերէն աւելի այս նիւթերը կրնային սպառել, մինչդեռ արմատեղէններն ալ նոյն բանը կրնան ընել կալիի և նատրոնի նկատմամբ։ Երկրորդ, թէ ի՞նչպէս այս սպառող ներգործութիւնը աւելի զգալի կ'ըլլայ, երբ այս սպառուած նիւթերը բնականաբար ամենէն նուազագոյնը ըլլային, մինչեւ անգամ բերրի հողերուն մէջ։ Գայլախազ ամեն հողերու մէջ առատ է, և գարիի մոխրոյն մեծագոյն մասը կը կազմէ, վասնզի գարիին հատիկը ծածկող կեղեւը շատ գայլախազ կը պարունակէ, և ամեն հատիկներու մէջ գայլախազը գլխաւորապէս զայն ծածկող կեղեւին մէջ կը գտնուի։ Ուսուցիչը թող ներկայացնէ ցորենի մի քանի բաղկացուցիչ մասանց քանակութեան տարբերութիւնը յարդին հետ բաղդատելով, և մասնաւորապէս յարդի մէջ գայլախազի առատութիւնը և կալիի ու նատրոնի նուազութիւնը, և թէ այս տեսակ տարբե-

րութիւն մ'ալ կը գտնուի վարսակին, հաճարին և եգիպտացորենին յարդին և հունտին մէջն :

175. Ի՞նչպէս դարմանելու է հողերուն այս մասնաւոր սպառումները :

Բերքերուն հողէն քաշած այն մասնաւոր նիւթերը կրկին հողին վերադարձնելով կրնայ դարմանուիլ :

176. Ի՞նչպէս վերադարձնելու է հողին լուսակրական թթուն :

Օրինակի համար, ոսկրի փոշի, աղաւնիի աղբ(*) և կամ ուրիշ առատ լուսակրական թթու պարունակող աղբեր տալով հողին ::

177. Անգղիոյ մէջ մշակուած սովորական բերքերէն որո՞նք են աւելի սպառողները :

Անգղիոյ մէջ սովորաբար մշակուող և ծախուող բերքերէն խարը ամենէն աւելի ուժ սպառող կրնայ ըլլալ, (կենդանեաց կեր ըլլալիք չոր խոտը հասկնալու է խար անուան տակ) :

178. Ի՞նչպէս :

Որովհետեւ հողէն շատ բան կը քաշէ :

Ծանօթ. — *Մէկ թօնէլաթ խարը՝ գործարանաւոր նիւթերէն զատ՝* 130 *էն մինչև* 210 *լիպրա մետաղային նիւթ կ'առնու հողէն*, (*Տես Հրց.* 167 *Ծանօթ.*) :

(*) Guano *բառը դիւրիմացութեան համար թէպէտ աղաւնիի աղբ թարգմանեցինք . բայց և այնպէս այս բառը կը նշանակէ այն տեսակ աղբերը զոր ջրային թռչունները ովկիանոսի եզերքը դիզած են անյիշատակ ժամանակներէ ի վեր, և որն որ նաւերով յԵւրոպա փոխադրուելով մեծամեծ օգուտներ կը հասցնէ Եւրոպական հողագործութեան, և իր ծախուին Կուանօ անուան տակ, թէպէտ մեզ ծանօթ կենդանի աղաւնիններուն աղբերն ալ նուազ օգտակար չ'են, եթէ կրնային մեր հողագործները հաւաքել:* (Ծ. Թ.)

179. Ինչո՞ւ համար կ'ըսես թէ կրնայ ըլլալ եւ ոչ թէ անշուշտ սպառող է:

Որովհետեւ լաւ հողագործութեան մէջ խարը ազարակէն դուրս չ'երթար, այսինքն դուրսը չի ծախուիր, բայց աղբի վերածուելով կրկին ի հող կը դառնայ:

180. Ուրեմն որ եւ է բերք մը ազարակէն դուրս ծախուելու չէ՞:

Որ և է բերք մը կրնայ ծախուիլ առանց երկրին մշտատեւ վնասելու, միայն թէ բերքերուն հողէն առած և հետերնին դուրս տարած նիւթերն նոյն չափերով վերստին երկրին վերադարձնելու է լաւագոյն աղբերու միջոցաւ:

181. Բայց որ եւ է տեսակ ցան մը չը՞ կրնար վերջապէս բերրի հող մը անբերրի ընել:

Այո, եթէ բերքերը երկրէն դուրս տարուին և բերքերուն հողէն քաշած նիւթերը անոր կրկին չը դառնան:

182. Ի՞նչպէս կը բացատրուի այս կէտը:

Ամեն բերք կը քաշէ հողէն մասնաւոր քանակութեամբ այն նիւթերէն որք ամեն տեսակ բոյսերու կարեւոր են, եթէ մէկը քսակի մը մէջէն միշտ առնէ առանց նորէն մէջը բան մը դնելու, յայտնի է որ օր մը այն քսակը պարապ կը մնայ:

183. Ուժը սպառած հողը պարապ քսակի՞ն կը նմանցնես:

Այո, հողագործը իր հողէն կը քաղէ ստակը, բերքի ձեւով, և եթէ շարունակէ միշտ առնուլ առանց բան մը դնելու հոն, վերջապէս օր մը կը պարպուի, կամ կ'սպառի:

184. Բայց եթէ հողագործը ասեն ասեն բան մը աւելցնելու ըլլայ, կրնա՞յ շարունակել ցանը առանց հողին ուժը սպառելու:

Այո, եթէ հողին մէջ աւելցնէ սեպհական նիւթերն սեպհական քանակութեամբ և սեպհական ժամանակներուն մէջ, հողին արգաւանդութիւնը կրնայ պահել զուցէ մինչև յաւիտեան։

185. Ամեն ճիւղերէ ի՞նչ չափով դնելու է երկրագործը հողին մէջ, զայն իւր սեպհական վիճակին մէջ պահելու համար:

Գէթ այնչափ բան՝ որչափ որ անկէց դուրս կ'առնու։

186. Հողը աւելի աղէկ վիճակի մէջ դնելու համար որչա՞փ բան դնելու է:

Դուրս առածէն աւելի բան դնելու է։

187. Բայց եթէ հողագործը իւր առածին չափ կամ առածէն աւելի բան դնելու ըլլայ հողին մէջ, իրեն օգուտը ուսկի՞ զայ պիտի:

Իրեն օգուտը հոն է՝ որ հողէն կ'ըստանայ սուղ ծախուելիք նիւթեր, և հողին կուտայ համեմատաբար աժան գնուելիք նիւթեր։

188. Ի՞նչ բսել կ'ուզես:

Ըսել կ'ուզեմ թէ, ցորենը և վարսակը, եգիպտացորենը և խարը ծախելով՝ հողագործ մը աւելի մեծ գումար մը կ'ընդունի, քան թէ զանոնք աղբ եղած վիճակին մէջ գնելու համար կը վճարէ, ուրիշ կերպով ըսենք, հողին կուտայ ինչ որ աժան է, և հողէն կ'ըստանայ ինչ որ աւելի թանկ է։

Ծանօթ. — *Այս առիթէն օգուտ քաղելով զա-*

տատուն կրնայ յիշեցնել աշակերտաց թէ՝ ի՞նչպէս փորձառու երկրագործին ձեռքը գեղեցիկ և օգտակար կերպով գործելու սորվուած են հողը և բոյսերը, որոնցմով անպէտ յաւելուածները շահաւոր արդիւնքներու կը փոխակերպուին, և թէ առանք ի՞նչպէս միշտ եւելօք կը վճարեն հմուտ, խոհեմ, և ճարտար երկրագործին աշխատանքը։

189․ Ի՞նչ կ՚անուանեն այն նիւթերը զոր ճարտար երկրագործը իր հողին վրայ կը յաւելու։

Աղբ կ՚անուանուին, և այս աղբը հողին հետ խառնելու գործողութեան աղբել կ՚ըսուի։

190․ Ի՞նչ տեսակ նիւթերը աղբ կ՚ըսուին։

Այն ամեն տեսակ նիւթերը՝ որք բոյսերու սընունդ կուտան, աղբ կ՚ըսուին։

191․ Ի՞նչ տեսակ *աղբերը* փարախի կամ ախոռի աղբ կ՚ըսուին։

Խաշնարհակ փարախներու և ախոռներու մէջ մէկ մէկու խառնուած և դիզուած յարդը, և կենդանեաց արտաթորութիւնք։

192․ Փոխադրելի աղբ ըսելով ի՞նչ կը հասկցուի։

Փարախներու աղբին բաղդատմամբ ծաւալը և ծանրութիւնը նուազ եղող և դիւրութեամբ հեռաւոր տեղեր փոխադրուող աղբերը կը հասկցուին։

193․ Այս փոխադրական աղբերը ի՞նչ օգուտ ունին։

Օտար երկիրներէ կրնան բերուիլ, և երկրին մէջ հեռու տեղեր կը փոխադրուին կամ ձեռքի սայլերով բարձրադիր արտերուն կը տարուին,

զոր օգտակար կերպով կը գործածէ հողագործը։

194. Այս փոխադրելի աղբերէն մի քանիները յիշէ՛:

Կուանա, ոսկր, աղաւնիի աղբ, գաճ, բորակատ նատրոնի, ծծմբատ աւշակի (sulfate of ammonia) *եւն. եւն.։*

195. Գլխաւորաբար քանի՞ տեսակ աղբ կայ:

Գլխաւորապէս երեք տեսակ աղբ կայ, բուսային, կենդանային և հանքային։

ՅՕԴՈՒԱԾ ԺԴ. — Բուսական աղբեր։

196. Բուսական աղբ ըսելով ի՞նչ կը հասկցուի:

Կը հասկցուին բոյսերու այն մասերը որք հողի մէջ կը թաղուին զայն աւելի արգասաւոր ընելու նպատակաւ։

197. Բուսական աղբերէն առաւել կարեւորները ո՞րնք են:

Խոտ, առուոյտ, յարդ, խար, գետնախնձոր, շողգամի տերեւ, ծովի մամուռ եւն. եւն.։

198. Կանաչ խոտը իբր աղբ կը գործածուի՞ հողը աղբելու համար:

Այո, երբ վրան խոտ բուսած հողն հերկուի՝ այն վիճակին մէջ կանաչ խոտը աղբի տեղ կը ծառայէ հողին։

199. Հերկելու ատեն շատ խորունկ թաղելո՞ւ է կանաչ խոտը:

Այնչափ խոր՝ որ փտտելու դիւրութիւն ունե-

նայ, և այնչափ մօտ՝ հողին երեսը որ՝ նորա-հաս կանաչ բոյսերը այն փտտած խոտերէն սը-նունդ առնելու կարող ըլլան։

200․ Կա՞ն ուրիշ բոյսեր՝ որք կանաչ վիճակի մէջ հերկուին հողը աղբելու նպատակաւ:

Այո, սեւ ցորեանը, առուոյտը, ճերմակ լու-բիան, ճերմակ մանանեխը, գոնգեղը(*), հաճա-րը և աւելի (սիւփիւրկէ) խոտը, և տեղ տեղ մինչեւ անգամ նորահաս շողգամը, կանաչ վի-ճակի մէջ կը հերկեն հողին ուժ տալու նպատա-կաւ։

201․ Ի՞նչ տեսակ հողերը կանանչ բոյսերով հերկելու է:

Թեթեւ և աւազուտ հողերը և այն տեսակ հո-ղեր, որոց մէջ բուսային նիւթեր կը պակսին։

202․ Ծովի մամուռը արժէքաւոր աղբ մը չէ՞:

Այո, ուր որ մեծ քանակութեամբ այս մամու-ռէն ձեռք կը բերուի հոն հողը շատ զօրացնելու համար լաւ միջոց մը եղած է։

Ծանօթ. — *Անգղիոյ մի քանի կղզիներու և ծո-վեզերեայ տեղերուն մէջ արդէն այս մամուռը իբրեւ աղբ փորձուելով գոհացուցիչ արդիւնք-ներ ցոյց տուած է։*

203․ Ի՞նչպէս կը գործածուի:

Արտին երեսը սփռուելով՝ կամ կը փտտի և հողին տակը կ'անցնի, և կամ հողին հետ մէկ-տեղ կը հերկուի և բաղադրեալ աղբ մը կը կազ-

---

(*) *Շողգամի և կաղամբի տեսակէն բոյս մը որոյ Տաճկերէն շաղ-գամ ճիճսի ըսուածն է, սակայն այս բոյս անծանօթ է կարծեմ մեր երկիրներուն մէջ։* (Ծ. Թ.)

մուի շատ անգամ, գետնախնձորի ակօսներուն մէջ այս մամուռէն Թարմ վիճակի մէջ կը դրուի խնամք տանելով՝ որ տունկը անոր չի դպչի, որոյ համար պէտք է ափ մը հող դնելով զատել գետնախնձորի տունկը մամուռէն։

Ծանօթ. — *Շատ անգամ նկատուած է որ գետնախնձորի տունկը մամուռին դպած ատեն կը փտի։*

204. Վերոյգրեալ եղանակաւ գործածուելով այս աղբը առատ գետնախնձորի արդիւնք կուտա՞յ:

Այո, Սկովտիոյ և Իրլանտիոյ արեւելեան և արեւմտեան եզերքը առատ գետնախնձորի արդիւնք տուած է, բայց յաճախ յատկութիւնը ստորին տեսակէն է։

Ծանօթ. — *Բերքը շատ անգամ ջրի կ'ըլլայ, երբ ծովային թարմ մամուռի վրայ բուսած է, բայց եթէ ծովային մամուռը կանուխէն թաղուի հողին մէջ և կամ գետնախնձորը տնկելու ատեն առաջ հողով ետքը մամուռով ծածկուի, այն ատեն սովորական աղբերու վրայ բուսածի պէս չոր կ'ըլլայ։*

205. Ծովային մամուռի հետ ի՞նչ տեսակ խառնուրդ մը ընելը աւելի օգտակար կ'երեւի:

Մամուռը խառնելու է հասարակ հողի հետ և կամ կաւուտ կրային հողի հետ, եթէ այս վերջինը դիւրին է ձեռք բերել, և գործածելէն առաջ այս խառնուրդը մէկ երկու անգամ վեր ի վայր շրջելու է։

206. Կա՞ն ուրիշ կանանչեղէններ ալ՝ որք հողին հետ հերկուելով եւ կամ հողին մէջ թաղուելով աղբի տեղ ծառայեն օգտակար կերպով:

Այն, գետնախնձորի և շողգամի ճիւղերը (արմատ ձգելէն ետքը) հողին հետ ներկուելով, յաջորդ տարուան ցորենեղէնի հունձը զօրաւոր կ'ընեն։

Ծանօթ. — *Հողին մէջ թողուած կամ ներկուած գետնախնձորի և շողգամի վերի ծիլերը յաջորդ տարուան գարին և ցորենը զօրաւոր կ'ընեն, Էտինպուրկի շուրջերը այս կերպով գործածուած շողգամի վրայի մասը՝ 8 թօնէլադօ(*) հասարակ աղբի հաւասար է, մէկ արտավարի(**) համար 2 ոսկի արժողութեամբ։*

207. Գետնախնձորի վերի ճիւղերէն ի՞նչպէս կրնայ ստացուիլ մեծ քանակութեամբ կանաչ աղբ:

Ծաղիկները փրցնելով ճիւղերը կանաչ կը մնան մինչեւ գետնախնձորի հողէն հանուելու ատենը, և այսպէս շատ կանաչ աղբ կուտան։

208. Ի՞նչ ձեւով աղբի տեղ կը գործածուի չոր խոտը:

Սովորաբար ձիերու և արջառներու տրուելով, նոցա աղբը կ'առնուի և երկրի վրայ կը դրուի։

209. Ի՞նչ ձեւով մեր ցորենեղէններու յարդը աղբի պէս կը գործածուի:

Կան տեղեր՝ ուր յարդը մանրուելով կենդանեաց կը տրուի իբր կերակուր, և ուրիշ տեղեր մասամբ մը առջառներու կը տրուի և մասամբ մ'ալ կենդանեաց անկողին կ'ըլլայ երբ տեղ մը քիչ կենդանիք կան, կան տեղեր ալ ուր յարդը

(*) Մէկ Թօնէլադօ 18 կենդինարի կամ 800 օխայի չափ։

(**) Օսմանեան չորս արտավարի չափ։ (Ծ. Թ.)

ջուրի և կովերու Թրիքին մէջ փտտեցնելով կէս խմորուած վիճակի մէջ գետնին կը հաղորդեն։

210. Ի՞նչ աստիճան խմորուած վիճակի մէջ աւելի աղէկ կ'ըլլայ յարդը հողին հաղորդել:

Այս բանը հողին տեսակէն կախում ունի։

211. Ենթադրելով որ կանաչ արմտիք բուսցնելու սահմանուած թեթեւ հող մը ունինք:

Այն ատեն կատարեալ խմորուած և կենդանեաց արտաթորութեամբն աղէկ մը խառնուած վիճակին մէջ աւելի յարմար կը լինի.

212. Բայց ենթադրելով որ ծանր կաւուտ հողով արտ մը ունինք, որ անհերկ է, եւ որուն ցորենեղէն ցանել կ'ուզենք. ի՞նչ վիճակի մէջ յարդը աւելի յարմար կուգայ սոյն տեսակ մէկ արտը աղբելու համար:

Այն ատեն չի խմորուած և Թոյլ յարդը աւելի ընտրելի է, որովհետեւ այս կերպով հողը Թաց պահելու օգնած կ'ըլլանք։

Ծանօթ. — *Այս ընդհանուր կանոնը ամեն կաւուտ հողերու յարմար չ'գար, ծանր հողեր կան, որք յատկութեամբ իրարմէ կը զանազանին, և կը գտնուին պարագայներ որ տեղ տեղ անգործադրելի կ'ընեն, ինչ որ իւր ընդհանուր գործածելի եղանակ կը յանձնարարուի։*

213. Ի՞նչ է եղգամասակի, բամպակի, գոլգայի (*) եւ կտաւատի հունտերուն *կուսպը* կամ փոքր բոլուած բանը:

Կուսպը վերոյիշեալ հունտերուն մնացորդն է՝

(*) *Տեսակ մը վայրի կաղամբ։* (Ծ. Թ.)

մամլոյ տակ իւղը քամուելէն ետք մնացած, որն որ փշրուելով կուսպի փոշի կ'անուանուի։

214. Կուսպի փոշին ի՞նչպէս կը գործածուի իբր աղբ։

Կուսպը կը տրուի շողգամներու և գետնախնձորներու, փոխանակ ագարակի աղբի, ամբողջապէս և կամ մասամբ, և Անգղիոյ շատ կողմեր օգտակարապէս կը գործածեն զայն գարնան նորածիլ ցորենի հասկը ուժովցնելու համար։

Ծանօթ. — *Մինակ շողգամներու համար գրեթէ 16—20 կենդինար ծանրութեամբ կը դրուի մէկ արտավար տեղի համար, բայց ցորենի ծիլերը ուժովցնելու համար 3 կամ 5 կենդինար։ Ֆիլանտրիոյ մէջ գոլզայի, կանեփի, խաշխաշի հունտերուն կուսպը կը խառնեն հեղուկ աղբի հետ որ յաճախ կը գործածուի այս գաւառին մէջ։ Բամպակի հունտին կուսպը դեռ ճանչցուած չէ այս գաւառը, բայց իբրև աղբ շողգամատունկի կուսպին հաւասար արժէք ունի, և անոր պէս օր մը կրնայ տարածուիլ։*

215. Ի՞նչ տեսակ հողերու համար կրնայ օգտակարապէս գործածուիլ աղիւսը, ճենճը, և կամ ճախճախուտ տեղերու արտադրութիւնը։

Թեթև հողերու համար, և այն տեսակ հողերու համար որոց մէջ քիչ գործարանաւոր նիւթ կը գտնուի։

216. Ի՞նչպէս պատրաստելու է աղիւսը (*կերպիճ*) կամ ճախճային նիւթը հողին յարմար աղբ ընելու համար։

Պէտք է խմորցնել զայն իր քանակին մէկ երրորդին չափ հասարակ աղբով խառնելով, և

կամ ագարակի աղբին մէջ տարածելով, կամ խառնուրդ մը շինելու է հողով և կրային հողով. փշրուած ***աղիւս-ածուխը*** *(*), որուն մէկ Թօնելան հիմայ Իրլանտիոյ մէջ 5 շիլինի կը ծախուի, շատ աղէկ է հեղուկ աղբերը ծծելու, և քակորի և կղկղանաց գարշելի հոտերը անցնելու։*

ՅՕԴՈՒԱԾ ԺԴ. — Կենդանեաց մասեր աղբի տեղ։

217. Կենդանեաց ո՞ր մասերը իբր աղբ շատ կարեւոր են:

Կենդանեաց արիւնը, միսը, ոսկրը, մազը, բուրդը և ձկերու միսը կամ մնացորդները։

218. Արիւնը ի՞նչ ձեւով իբր աղբ կը գործածուի սովորաբար:

Արիւնը սովորաբար կը խառնուի սպանդանոցի ուրիշ աղտեղութեանց հետ, երբեմն ալ զայն կը չորցնեն և իբր աղբ կը ծախեն, այս չոր վիճակին մէջ կը տրուի հողին իբր աղբ մը ցորենեղէնի և ճարակախոտի ծիլերը ուժովցնող, և կամ սերմի հետ խառն կը ցանուի սերմանացան գործիքներու միջոցաւ, ամենէն զօրաւոր աղբերէն մին է զոր կրնանք ձեռք բերել։

219. Ոսկրը ի՞նչ ձեւով կը գործածուի սովորաբար իբր աղբ:

Մանաւոր աղօրիքով մը կը մանրեն ոսկրը

(*) *Եւրոպայի մէջ կան տեղեր ուր իբր վառելիք կը գործածեն ճահիճէ շինուած աղիւսները (tourbe), աղիւս-ածուխ ըսելով կարծենք հեղինակը տեսակ նիւթ մը կ'ուզէ հասկցնել։ (Ծ. Թ.)*

զանազան մեծութեամբ, մի մատ, կէս մատ, փոշիացեալ, և այսպէս կուտան հողին։

Ծանօթ. — *Անգղիոյ մէջէն ելած ոսկրներն իբր աղբ գործածուելէն զատ՝ 40,000 թօնէլաթ ոսկր ալ տարուէ տարի դրսէն կուգայ գլխաւորապէս այս նպատակին ծառայեցնելու համար։ Գրեթէ վաթսուն տարիի չափ առաջ (*) սկսաւ ոսկրի գործածութիւնը Անգղիոյ մէջ, երբ ասկէ յիսուն տարի առաջ Վիկթօրիշայրի մէջ՝ ոսկրի գործածութիւնը առաջարկուեցաւ, ռամկութեան կողմանէ սա առարկութիւնը եղաւ, «օգուտ մը չ'ունենար, բայց եթէ որդեր յառաջ կը բերէ, որոնք հողէն դուրս ելած ամեն բան կ'ուտեն»։*

220. Ոսկրը ի՞նչ ձեւի տակ աւելի շուտ ազդեցութիւն կ'ընէ:

Փոշիացեալ վիճակի մէջ՝ աւելի շուտ ազդեցութիւն կ'ընէ, բայց ազդեցութիւնը երկարատեւ չ'ըլլար։

221. Ի՞նչ տեսակ հողերու կը յարմարի ոսկրը:

Ոսկրը աղէկ կը յարմարի թեթեւ կաւուտ հողերու կամ լաւ չորցուած հողերու, հասարակ ազարակի աղբերուն տեղ, ամբողջովին և կամ մասամբ. երբ ոսկրը առանց հասարակ աղբի կը գործածեն, զայն կը խառնեն փայտի կամ ածուխի մոխրին հետ և կը ցանեն շողգամի հունտին հետ խառն՝ սերմանացան գործիքներու միջոցաւ։

222. Շողգամի բերքը ամեն անգամ միայն ոսկրի աղբո՞վ բուսցնելու է:

(*) *Այս հեղինակութեան տպագրութիւնը եղած է ասկէց* 30 *տարի առաջ, որով հեղինակին խօսքը* 90 *տարուան կ'ըլլէ։*
(Ծ. Թ.)

Ո՛չ, եթէ շողգամի մէկ բերքը լոկ ոսկրով կ՚աճեցնեն, նոյն արտին վրայ յաջորդ բերքը հասարակ աղբով (եթէ գտնուի) բուսցնելու է։

Ծանօթ. — *Հողերու և աղբերու վրայ ՚ի գործ դրուած արդի քիմիական վերլուծութեան խիստ կարեւոր արդիւնքներէն մէկն ալ այս է որ՝ այն հողերու վրայ՝ ուր քիչ քանակով լուսակրատ (փօսփաթ) կը գտնուի, շողգամ և ցորենի ընտիր բերքեր յառաջ կուգան ոսկրի աղբ հաղորդելով. իսկ այն հողերուն վրայ՝ ուր արդէն առատ կը գտնուի լուսակրատը՝ ոսկրը խիստ աննշան օգուտ մը յառաջ կը բերէ, մինչդեռ կուսպի փոշին, բուրդի ծուէնը, ուշակի աղը, կալցոյ և նադրոնի բորակատը աւելի օգտակար կերպով կրնան ծառայել այս երկու տեսակ բերքերու, ցորենեղէնի, և արմտեղէնի։ Հոս ակներեւ յայտնի կ՚ըլլայ երկրաբանութեան գործնական կարեւորութիւնը, քանի որ երկրաբանական քարտէս մը կարող է ցոյց տալու թէ ո՛ւր հողերը լուսակրատով հարուստ կամ աղքատ կրնան ըլլալ։*

223. Ճարակախոտի վերաբերեալ հողերու համար երբէք ոսկրը գործածուա՞ծ է:

Այո՛, այն ճարակախոտի հողերուն վրայ որք երկար ատեն կթարանի վերաբերեալ նպատակներու համար կենդանեաց ճարակ եղած են, ինչպէս Անգղիոյ Չիշայր աւանին մէջ, կամ պարզապէս խաշանց արօտ եղած են, ինչպէս որ շատ մը բլրային արօտներու վրայ ոսկրը խիստ օգտակարապէս ՚ի գործ ածուած է։

224. Ի՞նչ բանէ կը բաղկանայ ոսկրը:

Ոսկրը կը բաղկանայ բնասունքնձէ՝ որ մասամբ մը դուրս կ՚ելլէ ոսկրը ջրի մէջ եփելով, և ոսկրային հողէ՝ որ կը մնայ ոսկրը կրակի մէջ այրելով։

Ծանօթ. — *Հոս ուսուցիչը պէտք է ցոյց տայ մի կտոր սոսինձ, և աշակերտները ծանօթացնէ անոր յատկութեան և գործածութեան, ուսուցիչը կրնայ այրել բարակ ոսկրի չերտ մը կանթեղի բոցին վրայ բռնելով, և ցուցնել իւր աշակերտներուն թէ՝ մինչդեռ բնասոսինձի գործարանաւոր մասը կ'այրի, անգործարանաւոր մասը ոսկրային հողը (փօսփաթ տը շօ) կը մնայ հոն, այսպէս՝ մնացորդին ծանրութիւնը հաւասար է լիովին՝ չորցած ոսկրին երկու երրորդին, և հասարակ ոսկրին մէկ երկրորդին։*

225. Սոսինձը եւ կամ բնասոսինձը լաւ ա՞ղբ մը է:

Այո, զօրաւոր աղբ մ'է, ինչ ինչ հողերու վրայ շատ կ'օգնէ յառաջ մղելու շողգամի նորաբոյս տունկը, երբ այս բերքը ոսկրի գործածութեամբ յառաջ եկած է։

226. Ոսկրային հողը ի՞նչ մասերէ կը բաղկանայ գլխաւորապէս:

Կը բաղկանայ գլխաւորապէս լուսակրային թթուուտէ (phosphoric-acid) *և կիրէ։*

Ծանօթ. — 100 *լիպրա ոսկրային հողը, որ կը գոյանայ ոսկրը այրելով, կը պարունակէ* 40—45 *լիպրա լուսակրային թթուուտ* (phosphoric-acid) (*Հարց.* 276)։

227. Այս ոսկրներու հողը կը ներգործէ՞ իբր աղբ:

Այո, որովհետեւ ամեն տունկ ունի, և կ'ուզէ ունենալ իր առողջ աճմանը համար մասնաւոր չափով կիր և լուսակրական թթուուտ (phosphoric-acid), (*Տես* 167 *և* 174 *Հարցերու վերաբերեալ աղիւսակները*)։

228. Ինչո՞ւ համար կթարանի ծառայող արօտները ամենէն աւելի ոսկրի պէտք ունին։

Որովհետեւ կաթը և կարագը ոսկրային հող կը պարունակեն իրենց մէջ, և եթէ ասոնք ագարակէն դուրս տեղեր տարուին բաւական երկար տարիներ, երկիրը տակաւ առ տակաւ կը զըրկուի այս ոսկրային մասէն՝ ուրիշ ամեն նիւթերէն աւելի, և այն ատեն մինակ այն տեսակ խոտերը կը բուսնին՝ որք համեմատօրէն քիչ ոսկրային հողի պէտք ունին։

Ծանօթ. — 10 *կալօն* (*) *կամ* 30 *քաշի չափ կաթը, գրեթէ կէս թաունտի* (**) *կամ* 70 *տրամի չափ ոսկրային հող կը պարունակէ։ Կով մը, ամեն օր* 20 *քուարթ* (***) *կաթ կուտայ, շաբաթը գրեթէ* 2 *լիպրա ոսկրային հող կը քաշէ երկրէն, այս երկու լիպրան երկրին վերադարձնելու համար* 3 *լիպրա չոր ոսկր կամ* 4 *լիպրա հասարակ ոսկրի փոշի պէտք է։*

Դարձեալ, ամեն 100 *լիպրա պանիրը կը պարունակէ գրեթէ* $2^1/_2$ *լիպրա ոսկրային հող, որ* 5 *լիպրա ոսկրի փոշիին պէտք ունի զայն տեղը բերելու համար։*

229. Եւ ի՞նչ օգուտներ յառաջ կուգան կթարանի ծառայող հին արօտներու փոշիացեալ ոսկր հաղորդելէն։

Ոսկրները կը հայթայթեն երկրին այն ոսկրային մասը՝ որոնցմէ այս հողը զրկուած կը գըտնուի, այն ատեն կը ծլին նոր և աւելի առողջ

(*) *Կալօն, հեղուկաչափ Անգղիացւոց, 3 օխայի չափ։*

(**) *Թաունտ, լիպրա ըսուածն է գրեթէ 140 տրամի չափ։*

(***) *Քուարթ, 280 տրամի հեղուկաչափ Անգղիական։*

(Ծ. Թ.)

խոտեր՝ որք կը պարունակեն աւելի ոսկրային հող, և զորս ուտելով կովերը կ'արտադրեն կաթ առատ և աւելի պանրային նիւթ պարունակող։

230. **Ոսկրները ուրիշ ձեւով մը ալ կը գործածուի՞ն**:

Այո, երբեմն խմորումով (fermentation) *կը փշրուին, և երբեմն ալ ծծմբական թթուուտի (զաճ եաղը) մէջ կը լուծուին։*

231. **Ի՞նչպէս ոսկրները խմորումով կը փըշրուին**:

Կոտրուած ոսկրները կը թրջեն և իրենց քանակին կէսին չափ հողով կամ աւազով կը խառնեն, երբ տաքնան՝ աստիճանաբար կը փշրին, և բարակ փոշի կը դառնան։

232. **Ոսկրները ի՞նչպէս կը լուծուին ծծմբական թթուուտի (զաճ եաղի) մէջ**:

Կ'առնեն հաւասար չափով ոսկրի փոշի և ծըծմբական թթուուտ, թթուուտը իր ծաւալին մէկ կամ երկու անգամին չափ ջրով խառնելով կը հեղուն ոսկրի վրայ, և այս խառնուրդը ստէպ կը խառնեն երկու երեք օրը անգամ մը։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը ցոյց կուտայ թէ ի՞նչպէս կ'ըլլայ այս բանը, հաստրակ ապակեայ գաւաթի մէջ խառնելով ոսկրի փոշին և թթուուտը, և կը բացատրէ թէ այս հեղուկը կրնայ դեռ եւս իւր քանակին երեք կամ աւելի անգամին չափ ջրով խառնուելով ուղղակի երկրին տրուիլ ջըրմուղ կառքերու միջոցաւ, և կամ կրնայ չորցուիլ փոշիացեալ ածուխի և կամ չոր թրիքի, փայտի սղոցուածքին և հողին հետ, և ոսկրի նման սերմնացան գործիքի միջոցաւ․ ոսկրի և թթուուտի համեմատական չափերը կրնայ զանազանիլ, եր-*

բեմն երկու կամ երեք չափ ոսկրը մէկ չափ թը-թուուտի հետ կ'առնուի։

233. Ոսկրը այսպէս լուծելէն կամ վերածելէն ի՞նչ օգուտ կ'ելլէ:

Առաջին կարգի օգուտներէն մին այս է որ՝ ոսկրը կազմող այլ և այլ նիւթերը խիստ նուրբ կերպով բաժնուած կ'ըլլան, և այսպէս ջրով շուտ լուծուելու դիւրութիւն կ'ստանան, այն ատեն աւելի արագ կերպով տունկերուն արմատը մտնելով փոքրիկ քանակով, աւելի արդիւնք յառաջ կը բերեն։

Ծանօթ. — *Թեթեւ, թաց, և խճուտ հողերու համար Անանտայի մէջ փորձով տեսնուած է որ ոսկրը չոր փշուր վիճակի մէջ աւելի խնայողական կերպով 'ի գործ ածուած է շողգամի բերքին վրայ, ծանր և պաղ հողերուն համար լոյծ վիճակի մէջ, բայց և այնպէս ընդհանուր առմամբ ամեն ազբ կը թուի թէ աւելի յառաջ կ'երթայ երբ հեղուկ վիճակի մէջ արտ բերուի։*

234. Մազն ալ աղբի պէս կը գործածուի՞:

Մազին՝ մեր երկիրներուն մէջ (Անգղիոյ համար) աղբի պէս գործածութիւնը խիստ սուղի կը նստի, Չինաստանի մէջ ուր ժողովուրդը ամեն տասն օրը մի անգամ գլուխը գերծել կուտայ, մազերը կը ժողվեն աղբ ընելու համար, իսկ մեր երկրին մէջ ալ սափրիչներու խանութին աւելածները կրնան օգտակարապէս գործածուիլ։

235. Բուրդը ի՞նչ ձեւով աղբի պէս կրնայ ծառայել:

Երբ քուրջ, հողի հետ խառնուելով բուրդի ծուէնները լաւ բաղադրութիւն մը կը կազմեն,

և որով կ՚աղբեն Անգղիոյ մէջ հոփպէն(*) բուսած տունկը, իսկ Հոլանտիոյ մէջ գետնախնձորը և շողգամը։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը կրնայ նկարագրել աշակերտաց հոպփերը և բացատրել այն նպատակը, որոյ համար կը մշակուի և կը գործածուի գարեջուր շինողներէն։ Մազը և բուրդը նշանաւոր են առ հարիւր 5 ծծումբ պարունակելնուն համար։*

236. Ձուկերը իբր աղբ կը գործածուի՞ն։

Այո, ծովեզրները շատ տեղեր ձուկը և ձկան մնացորդը այնչափ քանակութեամբ ձեռք կը բերուին որ՝ շատ խնայողութեամբ կրնան 'ի գործածուիլ աղբի տեղ։

237. Ի՞նչ տեսակ ձկան մնացորդները սովորաբար կը գործածուին աղբի տեղ։

Տառեխի (herring), *անձրուկի* (*խամսի*) *պէս մանր ձկանց* (pilchard) *թեփերը, և այլ մնացորդները, և մորենայի գլուխները իբր աղբ կը գործածուին մեծ քանակութեամբ։ (Կան ծովեզերեայ տեղեր, ուր անձրուկը խիստ առատութեամբ կը բռնուի, Նիու Ինկլէնտի եզրներուն մէջ միայն մէկ ուրկան նետելով* 750 *թօնէլաք ձուկ մէկէն բռնուած եւ ծախուած է. մէկ սայլի բեռը* 2 *շիլին* 6 *բէնիի)։*

(*) *Այս տունկը մեր կողմերը չեն գիտեր, ասոր բերքը գարեջրին մայրն է, հիմայ գարեջրի գործատները շատնալով Եւրոպայի մէջ՝ շատ կը տնկեն, ասոր ուռը և տերեւները որթի ուռին և տերեւներուն նման են, ինքն ալ երկու տեսակ է, մէկը կանուխ կը հասնի, մէկը ուշ։* (Ծ. Թ.)

238. Ձուկը՝ եւ ձկան մնացորդը ի՞նչպէս կըրնայ լաւ կերպով 'ի գործ ածուիլ:

Ամենէն աղէկ կերպն է զանոնք խառնուրդ մը շինել, մաս մը կրային հողի՝ և մաս մ'ալ ոսկրի հետ խառնելով, և խառնուրդը մէկ երկու անգամ վեր 'ի վայր դարձնելով՝ գործածութենէն առաջ։

Ծանօթ. — *Ոմանք իբր աւելի դիւրին եղանակ ձկները թարմ վիճակի մէջ գետնի վրայ կը փռեն, բայց այս եղանակաւ կորուստը մեծ կ'ըլլայ, և գարշահոտութիւնը անտանելի։*

239. Ձուկը կամ ձկան մնացորդները չե՞ն կըրնար փոխադրական աղբի վերածուիլ:

Այո, արհեստական տաքութեամբ չորցնելով, և փոշիացնելով։

Ծանօթ. — *Նիւֆաունտլէնտի մէջ ձուկերը մաքրած ժամանակ մօրենայի կէս ծանրութեան չափ բան դուրս կը նետուի, այս բանը* 600,000 *թօն աղբ կը դիզէ տարուէ տարի։ Նոյն ծովեզրը արջաձուկի որսորդութենէն նոյնչափ բան կ'արտադրուի, այս ամենը խնայողաբար չորցուելով, տարուէ տարի մեծ քանակութեամբ զօրաւոր փոխադրելի աղբ մը յառաջ կը բերեն։*

ՅՕԴՈՒԱԾ ԺԵ.—Կենդանեաց արտաթորութիւնները։

240. Ի՞նչ տեսակ կենդանեաց արտաթորումներ հասարակօրէն կը գործածուին իբր աղբ:

Մարդու, ձիու, կովու, խոզի և Թռչնոց աղբերը։

241. Ասոնց մէջէն ո՞րն է ամենէն արժէքաւորը:

Ընդհանրապէս մարդու և Թռչնոց աղբը ա-

ւելի արժէքաւոր են, ասոնցմէ ետքը ձիու աղբը, անկէց ետքը խոզինը, և ամենէն վերջը կովինը։

242. Ինչո՞ւ համար մարդու աղբը այսպէս հարուստ է:

Քանզի մարդը ընդհանրապէս խոտեղէն և մսեղէն կերակուրներով կը սնանի, ասոնցմէ առաջինը իւր աղբը աւելի զօրաւոր կ'անէ։

243. Ինչո՞ւ համար ձիու աղբը կովինէն աւելի հարուստ է:

Որովհետեւ ձին համեմատօրէն կովէն աւելի քիչ մէզ կը պարպէ։

244. Ի՞նչ գլխաւոր առաւելութիւն կայ խոզի աղբին դէմ:

Կ'ըսուի թէ անհաճոյ համ և հոտ կուտայ այն բերքերուն՝ որք անոր միջոցաւ յառաջ կուգան։

Ծանօթ. — *Մասնաւոր համ մը կուտայ իրմով աղբուած ծխախոտին։*

245. Խոզերու աղբը գործածելու աւելի աղէկ եղանակը ո՞րն է:

Աւելի աղէկ եղանակն է զայն խառնուրդ շինել և կամ ուրիշ կենդանեաց աղբերուն հետ մէկտեղ խառն գործածել։

246. Ինչո՞ւ համար կովու թրիքը աւելի պաղ եւ ուրիշ տեսակ աղբերէն նուազ ընդունակ է խմորման:

Որովհետեւ կովէն պարպուած մէզին շատութիւնը կ'առնէ կը տանի այն նիւթը՝ որ այս աղբին խմորում պիտի պատճառէր։

Ծանօթ. — *Տուներ պահուած հասարակ կով մը*

տարին 2,000 էն մինչեւ 3,000 կաղօն մէջ դուրս կուտայ, և այս մէջ՝ կ'առնէ կը տանի մեծագոյն մասը այն լուծանելի և ուրիշ աղային նիւթերուն՝ որք կերակուրէն արտադրուած են։

247. Ո՞ր կողմէն կը տարբերին կենդանեաց այլ եւ այլ աղբերը նոցա կերած կերակուրէն:

Կը տարբերին գլխաւորապէս նոցա կերած կերակուրին պարունակածէն նուազ ածխածին և աւելի բորակածին և աղային նիւթ պարունակելով։

248. Ինչո՞ւ համար է որ քիչ ածխածին կը պարունակէ:

Որովհետեւ կենդանիք շնչած ատեն իրենց թոքերուն մէջէն մեծ քանակ մը ածխածին դուրս կ'ուտան։

249. Կերակուրին ածխածինը ի՞նչ ձեւով թոքէն դուրս կուգայ ճնչելու ատեն:

Իբր ածխոյ-թթու կազ, (Տես Հարց. 83) ձեւով։

250. Մէկ օրուան մէջ ո՞րչափ ածխածին դուրս կուտայ մարդ մը իր թոքերէն:

Յ'արբունս հասեալ մարդ մը՝ մէկ օրուան մէջ կէս լիպրայի չափ ածխածին դուրս կուտայ իր թոքերէն, կով մը և ձի մը եօթ կամ տասն լիպրայի չափ։

251. Կերակուրի բոլոր բորակածինը եւ աղային նիւթը կենդանեաց մէզին եւ աղբին մէջ կը մնա՞յ:

Այո, գրեթէ բոլոր բորակածինը և աղային նիւթը կը մնայ խառն մի փոքր քանակ ածխածինի հետ, նուազ՝ կերակուրի մէջ եղածէն։

252. Այս մեծաքանակ բորակածինը եւ աղա-յին նիւթը պատճառ մը կրնա՞յ ըլլալ կենդանեաց աղբերուն ունեցած զօրութեանը :

Այո, գլխաւոր պատճառներէն մին այս է :

Ծանօթ. — *Կենդանական արտահոսութիւններէն չոր նիւթը աւելի արգասաւոր է քան հաւասար ծանրութեամբ խոտեղէն կերակուրը, որով կեն-դանիք կը սնանին, և այս ալ՚ի մէջ այլոց վերը յիշուած պատճառներով :*

253. Աղբերուն խմորման ժամանակ բորակա-ծինը ի՞նչ ձեւ կ'ստանայ :

Մեծաւ մասամբ աւշակի ձեւ կ'ստանայ, (Հարց. 67) :

254. Աւշակը բեղմնաւոր նի՞ւթ մը է :

Ընդհանրապէս՝ է :

255. Աւշակը ի՞նչպէս կը մտնէ տունկերու ար-մատին մէջ :

Աղբին մէջ գոյութիւն առնելէն ետք, հողին մէջ կը լուծուի ջրով, և այն ատեն ներս կը ծծուի արմատներէն :

256. Սոյն աւշակի օգնութեամբ ի՞նչ տեսակ նիւթեր կը ձեւանան տնկոց մէջ :

Բնատարինձը և այլ բորակածին պարունակող նիւթերը կը ձեւանան մասամբ այս աւշակի օգ-նութեամբ :

257. Ուրեմն սոյն աւշակը մի կարեւոր մաս կը կազմէ մեր հասարակ աղբերուն մէջ, այնպէ՞ս է :

Այո, որովհետեւ բորակածինը այս կամ այն ձեւով բացարձակ պէտք է տնկոց աճմանը հա-մար :

258. Կենդանեաց արտահոսման ո՞ր մասին մէջ՝ հաստատո՞ւն թէ հեղուկ մասին մէջ առատութեամբ կ'արտադրուի աւշակը :

Հեղուկ մասին մէջ շատ առատ կը գտնուի, մանաւանդ կովին արտահոսութեանց հեղուկ մասին մէջ։

259. Ուրեմն մեծ կարեւորութիւն չունի՞ այս հեղուկը մեկուսի պահելը :

Այո, մեծ կարեւորութիւն ունի, թէպէտ յաճախ թող կը տրուի որ վազէ, ցրուի։

Ծանօթ. — *Փորձով գտնուած է որ հազար կալոն կովու մէզը մարգերու համար 2 կենդինար Բերուեան Կուանայի արժէքն ունի, իսկ չողգամներու վրայ, քսան սայլի բեռ հասարակ ագարակի աղբէն վեր արժէք ունի, սոյն հեղուկէն առատութեամբ գործածելով ամեն մէկ հունձէն ետքը իտալական սուտ վարսակը* (Jtalian rye-grass) *կրնայ վեց անգամ մեծկակ հունձեր տալ միայն մէկ եղանակի մէջ։*

260. Գոմի մը հեղուկ աղբը ի՞նչպէս կը ժողովեն :

Վրան ծածկուած մեծ գուբ մը, կամ ջրամբար մը կը շինեն գոմին մէջ, կամ մօտ, և որոյ մէջ կը ժողովեն հեղուկ աղբը։

Ծանօթ. — *Գուբը՝ վրան ծածկուած ըլլալէն զատ պէտք է երկու բաժանումներ ունենայ միջնորմով մը մէջ տեղէն բաժնուած, իւրաքանչիւր բաժանում ընդունակ ըլլալու է, մէկ կամ երկու ամսուան հեղուկը պարունակելու. Երբ բաժանումներէն մին լեցուի՝ հոսանքը միւս բաժանումին կ'ուղղուի, երբ այս ալ լեցուի՝ առաջին մասին մէջ եղած հեղուկը խմորցած կամ բաւական հասած ըլլալու է արդէն հողի տրուելու համար.*

փէշ չ'ըլլար, մէյմէկ կտոր մարած կիր դնել մէյ մը բաժանումի մէջ, երբ թարմ մէզ կը սկսի վազել անոնց մէջէն. (Հարց. 269)։

261. Ի՞նչպէս կը գործածեն այս հեղուկ աղբը։

Կը սրսկեն զայն աղբի շեղջերուն վրայ, որպէս զի նորա խմորումը փութացնէ, կամ կը թափեն խառնուրդ աղբի դէզերու վրայ, որպէս զի անոնց ուժ տայ։

262. Առանձին չե՞ն գործածեր զայն իբր աղբ։

Այո, գարունը և ամառը իր ծաւալին մէկ կամ երկու անգամին չափ ջրով խառնելով՝ եթէ պէտք կայ, և մի քիչ ատենի մէջ խմորեցնելէն ետքը կը հաղորդեն զայն այլ և այլ ճարակախոտերու, և մարգերու, և առուոյտներու վրայ։

263. Կարեւոր տարբերութիւն մը կա՞յ, կենդանեաց խմորեալ մէզին եւ խմորեալ աղբի դէզերէն քամուած օշարակին մէջ։

Այո, կովերու, ձիերու և ոչխարներու խմորեալ մէզերը կը պարունակեն կալի, նատրոն և աւշակ, բայց ոչ լուսակրատ (phosphate), *մինչդեռ աղբի դէզերէն քամուած օշարակը գրեթէ միշտ լուսակրատ կը պարունակէ։*

264. Այս տեսակ տարբերութիւն մը կա՞յ, նաեւ մարդուս եւ ձիուն, եւ կովին, ոչխարին եւ խոզին մէզերուն մէջ։

Այո, մարդու մէզը և խոզինը լուսակրատ կը պարունակեն, իսկ ձիունը, ոչխարինը և կովինը չ'են պարունակեր։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը պէտք է բացատրէ իւր աշակերտաց՝ ինչ որ կը հետեւի ասկէց, նախ՝ թէ շատ հողերու համար մարդու և խոզի մէզը խիստ*

արժէքաւոր աղբ են, երկրորդ՝ թէ ձիուն, կովին և ոչխարին կերակուրէն ընդունած լուսակրատը ամբողջապէս կը մնայ նոցա հաստատուն արտահոսանաց մէջ:

265. Կա՞յ աւշակ պարունակող ուրիշ հեղուկ մ'ալ, որ կարող ըլլայ իբր աղբ գործածուելու:

Այո, կազարաններու աւշակային հեղուկը իր ծաւալին չորս կամ հինգ անգամին չափ ջրով խառնուած՝ ժողվելու և այն կերպով գործածելու է, ինչ կերպով որ հասարակ աղբային հեղուկը կրնար գործածուիլ:

Ծանօթ. — *Յիշեալ հեղուկին շատը կը գործածուի այժմ աւշակ շինելու համար:*

236. Թռչնոց ծիրտը արժէքաւոր աղբ մը կը կազմէ՞:

Այո, աղաւնիններու ծիրտը մասնաւորապէս շատ հարուստ աղբ մի է, և ծովային Թռչնոց ծիրտը որ վերջերս Հարաւային Ամերիկայէն ներմուծուած կուանօ անունով շատ օգտակար եղաւ:

Ծանօթ. — *Ֆլանտրիոյ մէջ հարիւր աղաւնիններու աղբը տարին* 25 *շիլին արժողութիւն կ'ունենայ:* 1845*ին* 283,300 *թօն կուանօ ներս բերուեցաւ Մեծն Բրիտանիայի*, 1851*ին* 245,016 *թօն, ասիկայ ցորենի մէջ առնուազն իւր արժէքին երեք անգամը կրնայ արտադրել:*

267. Ի՞նչ տեսակ բերքերու համար կրնայ օգտակարապէս գործածուիլ *կուանօն*:

Կրնայ օգտապէս 'ի գործ ածուիլ դեռաբոյս ցորենեղէններու, կամ կանաչ բերքերու համար իբր զարգացուցիչ, կամ կրնայ գործածուիլ հասարակ աղբի տեղ բոլորովին կամ մասամբ, շող-

գամի և գետնախնձորի պէս բերքերու համար։

268. Այս *կուանօն* գործած ժամանակ զայն հունտերու դպցունելու մէջ կա՞յ որ եւ է անպատեհութիւն:

Այո, պէտք է որ զայն (կուանօն) հողով ծածկեն կամ խառնեն, այնպէս որ հունտերը անոր դպչելէն արգիլուի։

269. Յարմարութիւն կա՞յ *կուանօն* կիրի հետ խառնելու:

Ո՛չ, որովհետեւ կիրը կուանօյի մէջ պարունակուած աւշակը ազատ կը թողու, և պատճառ կ՚ըլլայ անոր յօդս ցնդելուն։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը թող դնէ մի կտոր մարած կիր, մի դգալ կուանօյի հետ համարակ գաւաթի մը մէջ, եւ թող անկից հոտուըտալ տայ աշակերտներուն այն աւշակը որ դուրս պիտի գայ այս խառնուրդէն, կամ թէ ուսուցիչը թող բռնէ յիշեալ խառնուրդին վրայ մի չիւղ կամ փետուր, քացախի կամ աղի ոգիին մէջ թաթխուած, և ցոյց տայ անկից ելած ճերմակ մուխերը։ Եթէ ուսուցիչը կուանօ չ՚ունի, նորա տեղ կրնայ 'ի փորձ դնել մի կտոր աւշակի աղը (Նըշատըր) կամ ծծմբատ աւշակին, և կրնայ բացատրել կամ ցուցնել աշակերտներուն նման փորձերով, թէ ի՞նչպէս կիրը, դուրս կը քաշէ այս կերպով հաստատուն կամ հեղուկ աղբերու մէջ պարունակուած աւշակը, եթէ անկէց խառնուի ատոնց մէջ խմորման ժամանակներ։ Գործնական կարեւորութիւն ունի միտք պահելը թէ՝ կիրը կենդանեաց և թռչնոց թարմ արտահոսումէն դուրս չը քաշեր աւշակը, այլ ընդհակառակն զանոնք խմորումէն և աւշակի նուազումէն կը պահպանէ, ուրեմն ճեմիչներու աղբին մէջ կիր խառնելով կրնանք չորցնել առանց նոցա աւշակը պակսե-*

ցնելու, և դարձեալ՝ կեր կրնայ գրուիլ ապահո-վապէս թարմ մէզի մէջ, թէպէտ սա աւշակի կա-զը կ'արտաքսէ այնպէս՝ որպէս թէ խմորուած ըլ-լար:

270. **Կուանօն մինակ գործածելը աղէկ է՞, թէ հասարակ աղբի սովորական գործածութեանը կիսուն չափ:**

Նորածիլ շողգամի և գետնախնձորի համար կիսովին խառն հասարակ աղբի հետ գործածելը գէշ չ'է:

271. **Ինչո՞ւ գէշ չէ:**

Նախ անոր համար որ կուանօն մինակ գործածելով չի կրնար հայթայթել միջակ աստի-ճանի ուժ ունեցող հողերուն՝ գործարանաւոր նիւթ ըստ բաւականի, որ զանոնք շատ արգա-սաւոր վիճակի մէջ պահէ:

272. **Մէկ Անգղիական արտավարի (*) համար ո՞րքան կուանօ գործածելու է:**

Գրեթէ երկու կենդինար Անգղիական, իբր զարգացուցիչ ցորենեղէնի համար, իսկ երկու կամ երեք կենդինար, երբ որ կէս աղբի տեղ կը գործածուի շողգամի և գետնախնձորի համար:

Ծանօթ. — *Կուանօն ալ կը գործածուի օգտա-կարապէս շողգամի համար, լոյծ ոսկրի հետ 11 կենդինար կուանօն արագ զարգացում կու-տայ, իսկ ութ գրիւ ոսկրը զանոնք հասուն կ'ընէ:*

273. **Պէ՞տք է աղբը թոյլ եւ բաց ձգել, կամ թէ կոխել եւ հողի տակ ծածկել:**

Պէտք է զանոնք արջառներու կոխկռտել տալ,

(*) *Զօրա Օսմանեան արտավարի չափ:* (Ծ. Թ.)

կամ ծածկոյթի տակ առնելով պահպանել որ-չափ որ կարելի է։

274. Ինչո՞ւ այսպէս։

Որովհետեւ այսպէս պատրաստուած աղբը քիչ բան կը կորսնցնէ, շոգիացման կամ արեւի և անձրեւի ազդեցութեան տակ, և այս կերպով զօրաւոր կը մնայ, և իր բուն յատկութիւնները կը պահէ։

Ծանօթ. Լօրտ Քինէքրտ գտաւ փորձերով՝ թէ մի և նոյն արտին երկու մասերը հաւասար քանակութեամբ պատրաստուած, մին ծածկոյթի տակ պահուած և արջառներու կոխ եղած աղբով, միւս մասը բացօթեայ փարախներու աղբով՝ տուին,-

Տարին	Ծածկոյթի տակ եղածէն		Անծածկոյթ եղածէն	
1851	11 3/4	թօնէլաթ	7 1/2	թօնէլաթ գետնախնձոր
1852	54	գրիւ	42	գրիւ ցորեն
	215	սթօն(*) անգղ.	156	սթօն յարդ

ՅՕԴՈՒԱԾ ԺԶ. — Աղային եւ հանքային աղբեր։

275. Ամենէն կարեւոր աղային եւ հանքային աղբերը որո՞նք են:

Ամենէն կարեւոր աղային և հանքային աղբերն են լուսակրաւոր կրոյ, բորակատ նատրոնի, ծըծմբատ նատրոնի, ծծմբատ մակնէզիայի, ծծմբատ աշակի, հասարակ աղ, գաճ, մոխիր ծովային

(*) Սթօն, Անգղիական չափ, որ երկու տեսակ է. մին կը կշռէ 14 լիպրա, իսկ միւսը 8 լիպրա, առաջինը կը գործածուի միս և ուտելիքի վերաբերեալ բաներ կշռելու, իսկ միւսը կը գործածուի մարդ կշռելու։ (Ծ. Թ.)

բուսոց (kelp), *փայտի մոխիր, ձանձախարիթ, և կիր։*

276. Ի՞նչ է լուսակրաց կրոյ:

Կրոյ լուսակրատն է ճերմկեկ հողային նիւթ մը, որ կը բաղկանայ կիրէն և լուսակրատի թթուէն (phosphoric acide), *և որն որ շատ տեղեր 'ի բնէ պատրաստ կը գտնուի հողերու տակ, զոր փորելով իբր հանք կը գործածեն երկրագործական նպատակներու համար։*

Ծանօթ. — *Այս լուսակրատը գրեթէ մի և նոյն բանն է ինչ որ է ոսկրային հողը, որոյ վրայ վերը խօսուեցաւ (Հարց. 225), առատ կը գտնուի մի քանի երկրաբանական խաւերու* (formation) *մէջ, 'ի Հիւսիսային Ամերիկա, և կանաչ աւազներու բովին մէջ, և Անգղիացւոցմէ գրէկ կոչուած ժայռերուն մէջ, նոյնպէս կը գտնուի քիչ կամ տարբեր քանակով ամեն կրաքարերու մէջ, այս լուսակրատի բովերուն գիւտը գործնական հողագործութեան մէջ մեծամեծ օգուտներ յառաջ բերաւ։*

277. Այս հանքային լուսակրաց ի՞նչպէս կը գործածուի աղբի տեղ:

Պէտք է փշրել, և բարակ փոշի դարձնել, և այն ատեն ոսկրի նման լուծելով զայն ծծմբական թթուուտի մէջ, հաղորդել ցորենեղէններու և արմատեղէններու։

Ծանօթ. — *Այս լուծեալ վիճակին մէջ կը ծախուի նա գերլուսակրաց* (super phosphate) *կրոյ անունով, նոյն անունը կը տրուի յաճախ նաև լուծեալ ոսկրներուն կամ երկուքին խառնուրդին։*

278. Ի՞նչ է բորակաց նադրոնի (nitrate of soda):

Նատրոնի բորակատը ճերմակ աղային նիւթ մ'է, որ կը գտնուի 'ի հող, Բերուի մի քանի մասերուն մէջ, և կը գործածուի օգտակարապէս իբր զարգացուցիչ ճարակախոտերու և դեռաբոյս ցորեններու։

Ծանօթ. — *Ցոյց տալու համար տարբերութիւնը ընդ մէջ Նատրոնի բորակատին և Հասարակ աղին, որով յաճախ կը խառնուի, դնելու է մի քիչ ամեն մէկէն կտոր մը ածուխին կրակ դարձած ծայրը, Հասարակ աղը կը ճարճատէ և կը ցատկէ կրակին վրայէն, մինչդեռ Նատրոնի բորակատը փայլուն բոց մը կամ այրում մը յառաջ կը բերէ, Հասարակ բորակը (կիւվերչիլէ, բորակատ կալիոյ) կը բռնկի Նատրոնի բորակատին պէս, բայց թ'է որ այս բորակատներու մէջ Հասարակ աղ գտնուի շատկեկ՝ կը ճարճատէ առաջ և յետոյ կը բռնկի։*

279. Նատրոնի բորակատը ի՞նչ բանէ կը բաղկանայ:

Կը բաղկանայ բորակական թթուուտէ և Նատրոնէ։

Ծանօթ. — 54 *լիպրա բորակական թթուուտ և* 31 *լիպրա Նատրոն կ'արտադրեն* 85 *լիպրա բորակատ Նատրոնի։*

Հոս յարմար պատեհութիւն մը կայ ուսուցչին բացատրելու բերանացի այն զանազան անուանակոչութիւնները, որով տարրաբանք կը նշանակեն բորակական, ծծմբական, լուսակրական և ածխական թթուուտից բաղադրութիւնները ընդ կալիոյ, Նատրոնի, կիրի, և մակնէզիայի, թէ ի՞նչպէս ածխական թթուուտը միանալով այս վերջին նիւթերէն մէկուն հետ՝ ածխատ մը յառաջ կը բերէ, լուսակրականը՝ լուսակրատ, ծըծմբական թթուուտը՝ ծծմբատ, բորակական թը-

թթուուտը՝ բորակատ, ուստի կրոյ լուսակրատը կը նշանակէ լուսակրական թթուուտին բաղադրութիւնը կիրի հետ, նատրոնի ծծմբատը կը նշանակէ ծծմբական թթուուտին բաղակցութիւնը նատրոնի հետ, և այսպէս ուրիշներն ալ։

280. Նատրոնի բորակատին տնկերու վրայ ըրած օգտակար ազդեցութիւնը ի՞նչ բանէ կախեալ է:

Անոր տունկերու բորակածին մատակարարելէն կախում ունի։

Օրինակ. — 100 *լիպրա բորակատ նատրոնը կը պարունակէ* 16 1/2 *լիպրա բորակածին։*

281. Ի՞նչ քանակութեամբ անկէց գործածելու է մէկ արտավար հողի համար:

Մէկ կենդինարէն մինչեւ մէկ ու կէս կենդինար գարնան մէջ, նորածիլ բոյսերուն աճմանը օգնելու համար։

Օրինակ. — *Նորֆոլքի (Անգղիա) մէջ փորձուած է որ՝ այս տեսակ զարգացնող մը գործածելով, մէկ արտավար տեղէն 7—8 գրիւ ցորեն աւելի ելած է, նոյն արդիւնքը ստանուեցաւ ՚ի Լօթիան (Սկովտիա), արդիւնքը ալ աւելի աղէկ է՝ երբ հասարակ աղի կամ կրոյ գերլուսակրատին հետ կը գործածուին։*

280. Ի՞նչ է նատրոնի լուսակրատը:

Նատրոնի լուսակրատը նիւթ մ՚է, որ հասարակ տեսնուած կլօպրեան (*) աղ կ՚ըսուի. և կը բաղկանայ ծծմբական թթուուտէ և նատրոնէ, երբեմն աղէկ արդիւնք յառաջ կը բերէ իբր զարգացուցիչ գործածուելով, ճարակախոտի, շողգամի, բակլայի և նորաբոյս գետնախնձորներու։

(*) Կլօպրեան աղ, այս աղ ռամկօրէն Ինկլիզ թուզու ըսուած աղին պէս լուծող աղ մի է։ (Տես երես 44 Ծանօթ)։ (Թ. Թ.)

Օրինակ. — 40 լիպրա ծծմբական թթուուտ 31 լիպրա նատրոնի հետ կը կազմեն 71 լիպրա չոր լուսակրատ նատրոնի. 44 1/4 չոր լուսակրատ նատրոնի 55 3/4 ջուր կը կազմեն 100 լիպրա բիւրեղացեալ լուսակրատ նատրոնի, կամ հասարակ Կլօպէրեան աղ, փռան մէջ չորցնելով բոլոր ջուրը կը ցնդի և չոր աղը կը մնայ բիւրեղացեալ:

283. Ի՞նչ է մագնէզիայի ծծմբատը:

Մագնէզիայի ծծմբատը՝ որ հասարակ անունով էփսօմի (*) (տաճկերէն Ինկլիզ թուզու) աղ կ'ըսուի, աղային նիւթ մ'է լեղի՝ որ կը բաղկանայ ծծմբական թթուուտէ և մագնէզիայէ:

Օրինակ. — 100 մաս չոր մագնէզիայի լուսակրատը կը բաղկանայ 34 մագնէզիայէ և 66 ծծմբական թթուուտէ. բիւրեղացեալ Անգղիական աղը (Ինկլիզ թուզու) որ կը ծախուի խանութներու մէջ, կը պարունակէ առ հարիւր 51 ջուր. Այս աղը ցորենի համար, և գետնախնձորի համար իբր զարգացուցիչ կը յանձնարարուի, և կը գործածուի արհեստական աղբիւրներու մէջ:

Ցեղայ մը չափաւոր կը ստացուի՝ միեւնոյն հանքը առնելով՝ իրարմէ զանազաններու հասարակ աղը, նատրոնի բորակատը, նատրոնի ծծմբատը, և մագնէզիայի ծծմբատը, զանոնք այս կերպով 'ի խառնը փորձելու համար այս տեսակ հրահանգիչ և զուարճալի հարցերը կրնան աշակերտաց ուշը դէպ 'ի ուսուցիչ հրաւիրելու:

284. Ի՞նչ է ծծմբատ աւշակի:

Աւշակի ծծմբատը ճերմակ բիւրեղացեալ նիւթ մ'է, որ կը բաղկանայ ծծմբական թթուուտէ և

(*) Էփսօմ անունով՝ Լոնտոնէն 14 մղոն հեռու մի գիւղաքաղաք կայ, այն տեղի մագնէզիայի ծծմբատ պարունակող աղբիւրներէն հանուած են 'ի սկզբան այս աղը. և ասոր է Էփսօմ անունը: (Ծ. Թ.)

աւշակէ, ասիկա կը տրուի օգտակարապէս Նո-րւէրոյս ցորեններղէններու գարնան ատեն։

Ծանօթ. — 100 լիպրա աւշակի ծծմբատը կը պարունակէ $23\frac{1}{4}$ լիպրա աւշակ, $53\frac{1}{4}$ լիպրա թթուուտ, և 24 լիպրա ջուր, ցորենի բերքին՝ որ գարնան ատեն դեղին և հիւանդոտ կ'երեւայ, այս աղէն կամ Նատրոնի բորակատէն մի զարգացուցիչ (*) տալը շատ օգտակար եղած է, երբ ամեն մէկ արտավարի համար 1 կամ $1\frac{1}{2}$ կենդինար 'ի գործ ածուի, ասիկա (աւշակի ծծմբատը) ճանճախարիթի շատ օգտակար մասերէն մին է։

285. Հասարակ աղը ի՞նչպէս կը գործածուի:

Հասարակ աղը կը գործածուի թէ իբր զարգացուցիչ, և թէ կրնայ խառնուիլ հասարակ աղբերու մէջ, և կամ կիրը մարելու գործածուած ջուրին հետ։

Ծանօթ. — 100 մաս հասարակ աղը կը բաղկանայ 60 մաս քլորին և 40 մաս Նատր կոչուած մետաղէ, որ թթուածինի հետ միանալով կը կազմէ Նատրոնը, իւր տարրաբանական անունն է Նատրի քլորուկ, մէջերնին կը գտնուի և հարկաւոր ալ է ամեն տեսակ մշակուած տունկերու, մանաւորապէս արմատներու, ինչպէս շողգամին, և տերեւուտ բերքերուն, ինչպէս կաղամբին, թէ որ ցորեններղէններուն կը տրուի, գրեթէ միշտ կը շատցնէ ամեն մէկ գրիւ ցորենի ծանրութիւնը, երբ ցորենը 'ի հունձ հասնի։ Կիրի հետ խառն 'ի հող դրուելով յարդին ուժ կուտայ։

286. Կա՞ն տեղեր ուր աղը աւելի օգտակար կ'ըլլայ հաւանականաբար:

Այն տեղերը՝ որք շատ հեռու կը գտնուին ծո-

(*) Որոյ Անգղիերէն top-dressing, որ ըսել է բոյսերը վեր քշող։ (Ծ. Թ.)

վէն, և կամ բարձր բլուրներով կը պատսպարուին այն հովերէն՝ որք ծովուն վրայէն կ՚անցնին։

287 · Ուրեմն հաւանականաբար նուազ օգտակար են ծովեզրներու մէջ:

Որովհետեւ ծովային հովերը կը տանին իրենց հետ մաս մը ծովային ցողեր, և կը սրսկեն զանոնք ծովափունքէն մղոններով հեռու տեղեր։

288 · Ի՞նչ է գաճը:

Գաճը մի հաստատուն ճերմակ մարմին է, որ կը բաղկանայ ծծմբական թթուուտէ և կիրէ, ընտիր զարգացուցիչ (բոյս մեծցնող) մի է շատ հողերու վրայ, կարմիր առուոյտի, սիսեռի, և լուբիայի համար, գաճը կը յանձնարարուի խմորուած աղբի դէզերու վրայ ցանելու համար, կամ ախոռներու թաց յատակին վրայ, խմորման միջոցին յառաջ եկած աւշակը պահելու կամ հաստատ բռնելու նպատակաւ։

Ծանօթ. — 40 *լիպրա ծծմբական թթուուտ, և* $28\,^{1}/_{2}$ *լիպրա կիր, կը կազմեն* $68\,^{1}/_{2}$ *լիպրա այրած գաճ, որ ջուր չը պարունակեր իր մէջ։* 40 *լիպրա թթուուտ,* $28\,^{1}/_{2}$ *լիպրա կիր և* 18 *լիպրա ջուր կը կազմեն* $86\,^{1}/_{2}$ *լիպրա բնական կամ չ՚այրած գաճ. բնական կամ չ՚այրած գաճը առ հարիւր* 21 *ջուր կը կորսնցնէ երբ տաքցուի մինչ 'ի մութ կարմիր։ Ուսուցիչը կրնայ այրել մի կտոր բնական գաճ դանակի մը ծայրը դրած՝ կանթեղի վրայ (Պատ.* 2*), և ցուցնելու նախ՝ թէ գաճը աղօտ և կաթի պէս գոյն մը կ՚առնու, երկրորդ՝ ջուրը կը կորսնցնէ, և կը թեթեւնայ, և երրորդ՝ տաքցնելէն ետքը դիւրաւ կը փշրուի, և ճերմակ փոշի կ՚ըլլայ։ Այս նուրբ ճերմակ փոշին է Բա-*

րիզի բլաստր ըսուածը, որ կը գործածուի ար-ձաններ շինելու և սենեակներու զարդեր պատ-րաստելու :

289. Աւշակը պահպանել կամ հաստատ բռնել ըսելով ի՞նչ ըսել կ'ուզես :

Այնպիսի վիճակի մը վերածել զայն, որու մէ-ջէն հոս շուտով և դիւրաւ չի պիտի կրնայ յ'օդս ցնդելու :

Ծանօթ. — *Խմորեալ աղբերու աւշակի բնա-ծխատը, թաց գաճի հետ խառնուելով աւշակի ծծմբատ կը դառնայ, այն որ քիչ ցնդական է կամ աւելի պահպանուած երբ բացը դրուի օդին մէջ :*

290. Ի՞նչ պարագաներու մէջ այս աղանմանն կամ աղային նիւթերը գործածուելու են :

Այս աղային նիւթերը գործածուելու են՝ երբ օդը հանդարտ է, որպէս զի հաւասար կերպով տարածուին, կամ անձրեւէն առաջ կամ վերջը, որպէս զի հողին մէջ կարենան լուծուիլ :

291. Տարուան ո՞ր եղանակին մէջ :

Ընդհանրապէս գարնան ատեն, երբ նորածիլ բերքերը կ'ըսկսին աճելու, և խոտերու համար ամեն մէկ հունձէն ետքը :

292. Այս նիւթերու խառնուրդը երբեմն աւելի օգտակար կրնա՞յ ըլլալ քան անոնց միայնակ գոր-ծածումը :

Այո, նատրոնի ծծմբատին, և պոտասիոմին մի խառնուրդը աւելի օգտաւէտ ներգործութիւն յառաջ կը բերէ գետնախնձորի վրայ՝ քան թէ անոնցմէ ամեն մէկը զատ զատ առնուելով, հա-սարակ աղի և գաճի խառնուրդը՝ գրեթէ նոյն

ազդեցութիւնը կ՚ընէ բակլայի վրայ, հասարակ աղի և նատրոնի բորակատի խառնուրդը՝ ցորենի վրայ, սոյն բորակատի և աւշակի աղին խառնուրդը՝ գրեթէ ամէն բերքերու վրայ։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը կրնայ օգուտ քաղել այս կէտիս նկատմամբ հեղինակին Տարերք հողագործութեան և տարրաբանութեան և երկրաբանութեան անուն գրքէն (վեցերորդ տիպ. Անգղ.), զոր կրնայ աչքէ անցնել օգտակարապէս այս նիւթը աւելի մանրամասն բացատրելու համար աշակերտաց։*

293. Ի՞նչ է *քէղբը*։

Քէղբը մախիր է, զոր կը թողուն ծովային մամուռները այրուելով։

294. Կրնա՞յ աղբի տեղ ծառայել օգտակարապէս։

Այո, իբրեւ զարգացուցիչ (բոյս մեծցնող) ճարակախոտերու և նորածիլ ցորենեղէններու համար։

Ծանօթ. — *Շողգամի և գետնախնձորի պէս բերքերու համար կրնայ գործածուիլ մի քանի հողերու վրայ օգտակարապէս, թէ առանձին՝ մէկ արտավարի համար 4էն մինչեւ 6 կենդինար, թէ հասարակ աղբի սովորական գործածութեանը կիցոյն հետ։ Անշուշտ քէղբը չի պիտի կրնայ ծովային մամուռի տեղը բռնել, ուսկից որ նա պատրաստուած է, որովհետեւ ծովային մամուռի գործարանաւոր մասը այրելով ցնդած է; բայց քէղբն՝ ալ աւելի փոխադրելի է, և կրնայ ՚ի գործ ածուիլ հոն՝ ուր ծովային մամուռը չը կրնար գործածուիլ, ուստի և նկատողութեան արժանի է։*

295. *Քէղբը* աղբի տեղ շատ գործածուած է՞։

Ո՛չ մինչեւ ցարդ, բայց պատճառ կայ հաւատալու՝ եթէ փորձերը յաջողին, մեծ քանակութեամբ պիտի տարածուի։

296 · **Փայտի մոխիրը արժէքաւոր ա՞ղբ մը է։**

Երբ կը գործածուի ճարակախոտի հողերուն համար, մոխիրը կ՚ոչնչացնէ մամուռները և կ՚ուժովցնէ ճիւղերը, նորածիլ ցորենեղէններու և գետնախնձորի վրայ նպաստաւոր ներգործութիւն մը կ՚ընէ, և օգտակարապէս կրնայ խառնուիլ ոսկրի հետ, կուսպի հետ, կուանոյի հետ, կամ շողգամի համար գործածուող ուրիշ աղբերու հետ։

Ծանօթ. — *Սորրին Գանատայի մէջ, 40 գրիւ փայտի մոխիրը մինակ գործածուելով ինչ ինչ հողերու վրայ 200, մինչեւ 250 գրիւ գետնախնձոր կուտայ։*

297 · **Ածուխի ձանձախարիքը ի՞նչպէս կը գործածուի աղբի տեղ։**

Կը գործածուի իբր զարգացուցիչ ճարակախոտի հողերուն իբր աղբ՝ գետնախնձորի համար, և՛ իբր օժանդակ, խառնուրդ ուրիշ աղբերու հետ։

Ձանձախարիթը կը պարունակէ գաճ, ծծմբատ աւշակի, սոյն վերջին նիւթը ամբողջ ձանձախարիթին մինչեւ մէկ եօթներրորդ մասը կը տարածուի, և վերջինին կը պարտաւորի ձանձախարիթը իբր աղբ իր ունեցած առաւելութիւնը։

298 . **Ի՞նչ տեսակ զգալի արդիւնքներ յառաջ կը բերեն բերքերու վրայ, ձանձախարիքը, աւշակի աղերը, եւ բորակասները։**

Նոքա կուտան մի նոր և ուռճացեալ կանանչութիւն, զանոնք աւելի հիւթոտ և ջրոտ կ՚ընեն։

ՅՕԴՈՒԱԾ ԺԷ. — Յաղագս կրաքարի (*)
Այրումն եւ գործածութիւն կրոյ:

299. Կրաքարը ի՞նչ բանէ կը բաղկանայ:

Կրաքարը կը բաղկանայ կիրէ՝ խառն բնածխական թթուուտի հետ:

Ծանօթ. — 28 *լիպրա կիր, և* 22 *լիպրա բնածխական թթուուտ, կը կազմեն* 50 *լիպրա մաքուր կրաքար: Կրնայ ուսուցիչը յետս դառնալ բնածխական թթուուտի, կիրի յատկութիւններուն վրայ, և քննելու իւր աշակերտաց յիշողութիւնը այս նիւթերուն նկատմամբ յառաջուց խօսուածներուն վրայ:*

300. Ի՞նչ անուն կուտան տարրաբանք կրաքարին:

Բնածխատ կրոյ, կ'անուանեն զայն տարրաբանք:

301. Կրաքարը շատ տեսակներ ունի՞:

Այո, ոմանք կակուղիկ են, ինչպէս կաւիճը, ոմանք կարծր, ինչպէս մեր հասարակօրէն ճանչցած կրաքարը, ոմանք կանաչ գոյնով նման մագնէզեան կրաքարերէն շատերուն, որք մագնէզիա կը պարունակեն, ոմանք զուտ ճերմակ կուճի պէս. այլք սեւ, Տէրպիշայրի (Անգղիա) կուճին նման եւն. եւն:

Ծանօթ. *Հոս օգտակար կրնայ ըլլալ եթէ ուսուցիչը ցոյց տայ աշակերտաց վերոյիշեալ կրաքարերուն մէկ կամ մէկ քանի տեսակները:*

302. Ի՞նչ է կրահողը (*Մարլը*, հողացեալ կիր կամ կրախառն հող):

(*) **Կրաքար** (quiklime) *ըսելով հոս պէտք է հասկնալ չ'մարած կիրը:* (Ծ. Թ.)

Կրահողն է մի և նոյն բանը՝ ինչ որ է կիրը, այսինքն բնածխատ կրոյ, միայն թէ նա շատ անգամ կակուղիկ վիճակի մէջ կը գտնուի, կամ նուրբ փոշիացեալ վիճակի մէջ, և յաճախ խառն կաւի և աւազի հետ։

Ծանօթ. — *Կրահողը զանազան քանակով կիր կը պարունակէ, ոմանց մէջ կայ պակաս քան 20, այլոց մէջ 80, կամ 90 առ հարիւր բնածխատ կրոյ։*

303. Կրաքարը եւ կրահողը կը պարունակե՞ն ուրիշ բաղադրեալ մասեր, որք նպաստաւոր ըլլան բուսականներուն:

Կը պարունակեն սովորաբար քիչ քանակով լուսածնատ կրոյ։

Ծանօթ. — *Կրաքարի մէջ լուսակրատը սովորաբար առ հարիւր 1 1/2 կ'ելլէ, և մի քանի կրահողերու մէջ 2, 3 կամ 4 առ հարիւր, կրոյ լուսակրատին այս քանակը զգալի կերպով կը շատցնէ նորա արժէքը հողագործական նպատակներու համար, կրահողի բովեր գտնուած են երբեմն կանաչ աւազ ըսուած երկրաբանական խաւերուն մէջ, որ 6 էն մինչ 14 առ հարիւր կամ աւելի կրալուսակրատ կը պարունակէին, (Հարց. 276)։*

304. Ի՞նչ է խեցային աւազը:

Խեցային աւազը, կամ փշրուած ծովային խեցիները շատ մօտէն մի և նոյն բանն են, ինչ որ է կիրը։

305. Այս հողակիրերը եւ այս խեցային աւազները կրնա՞ն 'ի գործ ածուիլ հողի վրայ օգտակարապէս:

Այո, իբր զարգացուցիչ ճարակախոտ հողե-

րուն և մասնաւորապէս թթու, նօսր և մամռոտ խոտերու համար։ Կրնայ գործածուիլ, նաև մշակելի հողերու վրայ, ճահիճներէ յառաջ եկած հողերու վրայ շատ առաւելութեամբ և շատ քանակով։

306. Բաղադրեալ վիճակի մէջ չ՚ե՞ն կրնար գործածուիլ:

Երբ խառնուի հողի՝ կամ թէ բուսային նիւթի հետ, ինչպէս ճահիճի հողը, ծովային մամուռի հետ, կամ կենդանական նիւթերու հետ, ինչպէս ձկան մնացորդի եւն. եւն. և մինչեւ անգամ հասարակ ագարակի աղբի հետ։

307. Ի՞նչպէս կրնաս ստուգել թէ հողի մը մէջ կիր կայ, կամ կրահող (*մարղ*) կարծուած նիւթը:

Անկէ մի քիչ բան կը դնեմ գաւաթի մը մէջ, և կը հեղում վրան կամ քացախ կամ տկար աղի ոգի, եթէ պղպջակներ դուրս գան՝ կ՚ըսեմ թէ այն հողին մէջ կիր կայ։

308. Այս պղպջակները ի՞նչ բանէ ծագում կ՚առնեն:

Այն պղպջակները ծագում կ՚առնեն այն բնածխական թթուէն որ կը ցնդի՝ հողին մէջ պարունակուած կրոյ բնածխատէն։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը կրնայ գործադրել այս փորձը, հեղլով տկար թթուուտ մը կրախառն հողի կամ փոշիացեալ կրոյ վրայ, և ցուցնել աշակերտաց դուրս ելլող պղպջակները, բայց յայսմանէ կրնայ ուսուցիչը համոզել իւր աշակերտները թէ դուրս ելած կազը իրողաբար բնածխական թթուուտն է, գաւաթին մէջ մի վառած մոմ մտցնելով, եւայլն։ (Տե՛ս Հարց. 43)։*

309. Ի՞նչ բան կը պատահի երբ կրաքարը (բնածխաս կրոյ) կ'այրեն բովերու մէջ:

Բնածխական թթուուտը կը ցնդի ջերմութեամբ և կը մնայ կիրը առանձին։

Ծանօթ. — *Թող ուսուցիչը հեղու աղի՝ ոգի ջրախառն՝ մի քանի կտոր կրաքարի վրայ, գաւաթին մէջ, և ցուցնէ բնածխական թթուուտին դուրս գալը, որով և նորա գոյութիւնը կրաքարին մէջ։ Կրնայ հեղուլ մի և նոյն թթուուտը մի կտոր լաւ այրած կիրի վրայ, և ցուցնելու թէ այլ եւս կազ դուրս չ'գար, որով կը հասկցուի թէ կիրի մէջ այլ եւս բնածխական թթուուտ չի գտնուիր, որ դուրս ելած է ջերմութեամբ, ինչպէս վերը ըսուեցաւ. դիտելու սովորութիւնը, նոյնպէս նաեւ տղայոց դատելու կարողութիւնը տակաւ առ տակաւ ոյժ կ'առնեան, այս տեսակ գործնական փորձերով։*

310. Ի՞նչ անուն կուտան կիրին իւր յատուկ վիճակին մէջ:

Կիր, կամ այրած կիր; կամ կիզիչ կիր, տաք կիր։

Ծանօթ. — *Կիրին կիզիչ կամ ալկալեան յատկութիւնները ցուցնելու համար ուսուցիչը կրնայ անկից մի քիչ բան դնել քուսային կապոյտ գոյնով լուծուածի մէջ (*), այս լուծուածը առաջուց կարմիր գոյն ստացած լինելու է՝ մի քանի կաթիլ թթուուտով, այս կարմիր հեղուկը նորէն կապոյտ գոյն կ'ստանայ կրով, ինչպէս աւշակով,*

(*) *Այս տեսակ լուծուած մը կամ ջուր կրնայ դիւրութեամբ պատրաստել սեւ առեպղինի կամ ուրեւածաղիկի սեւագոյն հունտերէն, որք Փոքր-Ասիոյ շատ կողմերը կը գտնուին։*

Կարմիր կաղամբի և կարմիր ճակնդեղի օշարակներն ալ կրնան այս նպատակի ծառայել։ (Ծ. Թ.)

գալով՝ ալկալեան յատկութեան սա որոշ կ'երեւի նորա համէն:

311. Մէկ թօն կրաքարէն ի՞նչ քանակութեամբ կիր կ'ըստացուի:

Մէկ թօն մաքուր կրաքարը կուտայ գրեթէ 11 1/4 կենդինար կիր:

312. Ի՞նչ բան տեղի կ'ունենայ երբ ջուր լեցուի կիրին վրայ:

Կիրը նախ կը ծծէ ջուրը, շատ կը տաքնայ, կուռենայ, տակաւ առ տակաւ կ'իջնայ փոշի կ'ըլլայ:

Պատ. 22

Ծանօթ. — *Ջուրին սոյն ներգործութիւնը կիրի վրայ, ուսուցիչը կրնայ ցոյց տալ ջուր լեցնելով նորա վրայ, ինչպէս կը տեսնուի պատկերին մէջ, կրնայ գոհ ընել իւր աշակերտները ցոյց տալով՝ թէ յառաջ եկած տաքութիւնը մեծ է, թէ վառօդը կրնայ բռնկիլ մէկ չոր կտորին վրայ տեղաւորուելով, և թէ կրնայ տաքցնել եփած պաղած կարկանդակի կտորն, մէջ տեղը դրուելով: Վառօդը այս կերպով բռնկցնելու համար պէտք կ'ըլլայ մի կտոր շատ ողէկ և լաւ այրած կիր, բայց փորձին յաջողութիւնը աւելի ապահով կ'ըլլայ եթէ ջրախառն (իւր քանակին մէկ կամ երկու անգամին չափ) ծծմբական թթու լեցուի պաղ ջուրի տեղ, կիրը կ'ըստանայ այնպիսի տաքութիւն մը՝ որ վառօդը բռնկցնելու համար պատրաստ է, սակայն այս պարագայի մէջ արտադրուածը գաճ (ծծմբատ կիրի) կ'ըլլայ և ոչ պարզ կիր:*

313. Կիրի վրայ ջուր լեցնելը՝ սովորաբար ի՞նչ կ'ըսուի:

Սովորաբար կիրը մարել կ'ըսուի, և այս կերպով պատրաստուած կիրը մարած կիր է։

314. Կիրին չափը կը ճանչնա՞յ՝ երբ մարելու ըլլայ:

Այո, մէկ թօն պարզ կիրը 26 $^1/_3$ *կենդինար մարած կիր կ'արտադրէ։*

Ծանօթ. — *Այս բանը կրնայ ցոյց տրուիլ, մի կտոր մաքուր կիրը կշռելէ յետոյ, մարել և փոշիանալէն յետոյ նորէն կշռելով, եթէ կիրը անմաքուր է կշռոյն աճումը այնքան մեծ չի կրնար ըլլալ որչափ կ'ըլլայ մաքուրին վրայ։*

315. Եթէ կիրը բաց օդին մէջ դրուի, կրնա՞յ ինքնին փոշիանալ:

Այո, օդէն ջուր կը ծծէ, և տակաւ առ տակաւ փոշի կ'ըլլայ։

316. Կիրը ուրիշ բան ալ կը ծծէ՞ օդէն:

Այո, քիչ քիչ բնածխական թթուուտ ներս կը ծծէ և վերջապէս բնածխատ կը դառնայ։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը կրնայ գոհ ընել իւր աշակերտները հասկցնելով թէ՝ կիրը բնածխական թթուուտ ներս կը ծծէ օդէն, լեցնելու է մի քիչ կրոյ ջուր լայնաբերան ամանի մը մէջ ապակեղէն կամ խեցեղէն, և ցուցնելով թէ ջուրին երեսը տակաւ առ տակաւ մի անլուծելի ճերմակ թաղանթ կը ձևանայ* կրոյ բնածխական թթուուտէն, *ուր որ նա (ջուրին երեսը) օդի հետ յարաբերութեան մէջ է* (in contacte), *այս փորձը երկու բան բացատրելու կը ծառայէ, նախ՝ թէ բնածխական թթուուտ կը գտնուի օդին մէջ* (*Հարց*. 44), *և երկրորդ՝ թէ կիրը զայն կը ծծէ և այս թաղանթը կը կազմէ։*

317. Կիրը այս բնածխատի վիճակին մէջ աւելի օգտակա՞ր է հողի համար քան այրումէն առաջ եղած վիճակին մէջ։

Այո, շատ նուրբ փոշի վիճակի մէջ աւելի օգտակար է նա քան որ և է կերպերէն, և կրնայ այս եղանակաւ աւելի աղէկ խառնուիլ հողի հետ։

318. Ի՞նչ կը կոչուի սովորաբար երբ այսպէս նա բնածխատի վիճակ ստացած է։

Սովորաբար կը կոչուի անոյշ կիր՝ չը մարած կիրէն կամ կիզիչ կիրէն զայն որոշելու համար։

319. Չը մարած կամ կիզիչ կիրը *անոյշ* կիրէն տարբեր ազդեցութիւն մը կը գործէ՞ երկրի վրայ։

Ցաճախ նոյն ազդեցութիւնը կանէ՝ բայց աւելի արագութեամբ

320. Երկուքն ալ ի՞նչպէս կը գործեն։

Կը գործեն գլխաւորապէս չորս եղանակաւ, նախ՝ հայթայթելով տնկոց իբր սնունդ պէտք եղած կիրը, երկրորդ՝ բաղադրուելով հողերու մէջ եղած թթուուտներու հետ, որով հողին մէջ եղած թթուութիւնները ջնջելու կարող կ՚ըլլան, երրորդ՝ տակաւ առ տակաւ հողին մէջ գտնուած բուսային նիւթերը տնկերու համար լոյծ կերակուր մի լինելու վիճակին վերածելով, և չորրորդ՝ հողերու մէջ գտնուած հանքային նիւթերու վրայ գործելով, որպէս զի զանոնք յարմարցնեն տնկոց արմատներուն մէջը մտնելու։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը կրնայ խառնել մի կտոր մարած կիր՝ քացախի, կամ տկար աղի ոգւոյն և կամ ծծմբական թթուուտին մէջ, ցուցնելու համար թէ՝ նա սոյն հեղուկներուն թթուութիւնը*

անմիջապէս կը վերցնէ, հողի մէջ ալ կը գործէ մի և նոյն եղանակաւ։

321. Ո՞րը աղէկ է, զուտ կիրը՞ թէ առ հարիւր բաւական քանակութեամբ մագնեզիա կամ հողային նիւթ պարունակող կիրը:

Հողին հաղորդուելու համար զուտ կիրը ամենէն աղէկն է։

Ծանօթ. — *Կրաքարի մը մէջէն մագնեզիան դիւրաւ կ'որոշուի, լուծելով կրաքարը քացախի կամ աղի ոգիին մէջ, և կրաջուր աւելցնելով յստակուած լուծուածին վրայ, եթէ կրաջուրը անոր կաթնային գոյն մը տայ, մէջը մագնեզիա կայ, բայց պէտք է 'ի նկատ առնուլ միայնգամայն թէ՝ երբ հող մը իր մէջ բնականէն բաւականաչափ մագնեզիա չի պարունակէ՝ այն հողին տրուելիք կիրի մէջ գտնուած փոքր քանակով (2 կամ 3 առ հարիւր) մագնեզիան՝ զայն աւելի արժէքաւոր կ'ընէ հողի համար, որովհետեւ ինչպէս որ տեսանք, մագնեզիան մին է այն նիւթերէն զոր հողի մէջէն կ'սպառէ ցորենը մասնաւոր կերպով։ (Հարց. 181)։*

322. Կիրը շատ խորո՞ւնկ թէ մակերեւոյթի մօտ թաղուելու է հողի մէջ:

Միշտ հողին մակերեւոյթին մօտ թաղելու է, ըստ որում կիրը բնական միտում ունի դէպ 'ի խոր սուզելու։

323. Ի՞նչ տեսակ հողերու տալու է չը մարած կիր քան թէ անոյշ կիր:

Չը մարած կիր գործածելու է ճահճային և ծանր կաւոտ հողերուն, և այն հերկելի հողերուն որք թթուած են, և այն տեսակներուն՝ որք շատ քանակով բուսային նիւթեր կը պարունակեն իրենց մէջը։

324. Ի՞նչ վիճակի մէջ կ'ըսուի թէ մարած կիրը տեւողական արդիւնք յառաջ կը բերէ բլրային արօտներու մէջ:

Կ'ըսուի թէ նա աւելի տեւողական արդիւնք յառաջ կը բերէ, երբ բացօթեայ թրջուի օդի և անձրեւի տակ՝ հողին տրուելէն առաջ, քան թէ չոր և նոր մարած վիճակի մէջ։

325. Կրոյ մի եւ նոյն քանակութիւնը մեծ արդիւնք մը կրնա՞յ յառաջ բերել չորցած կամ բնականաբար չոր երկրի վրայ՝ քան թէ թաց երկրի վրայ:

Ո՛չ, կրոյ նոյն քանակութիւնը աւելի արդիւնք յառաջ կը բերէ չորցած կամ բնականաբար չոր երկրի վրայ քան թէ թաց երկրի վրայ։

326. Անգղիոյ մէջ սովորաբար որքա՞ն կիր կը տրուի հերկելի հողերուն:

Սովորաբար տարին 8էն մինչեւ 10 գրիւ մէն մի արտավար (Անգղիական) հողի համար։

327. Ամեն տարի կը տրուի՞:

Ո՛չ, ամեն մէկ շրջանին, կամ երկորդ շրջանին, և կամ 19 տարին անգամ մը։

Ծանօթ. — *Այս շրջանի բառին մեկնութիւնը կրնայ տալ ուսուցիչը իւր բնիկ գաւառին կամ շրջակայից բերքերուն ընթացքը 'ի յուշ ածելով, և եթէ նա ուսումնասիրէ այս շրջանները, մասնաւորապէս ամեն տեսակ հողերու վրայ ցանուելիք բերքերու փոխն 'ի փոխ ցանուելու հարկաւորութեանց շրջանները, կրնայ իւր աշակերտներուն աւելի գոհացուցիչ ծանօթութիւններ տալ նոյն նիւթի վերաբերեալ, զորս նոքա չ'են կարող մոռանալ մինչեւ ց'մահ։*

328. Ո՞րը աղէկ է, շատ կիր տալ երկար ժամանակի համար թէ՝ քիչ կիր տալ կարճ ժամանակի համար:

Եթէ շատ կիր գործածուի 'ի սկզբան ագարակի գործողութեանց ձեռնարկուելուն, քիչ կիր կը գործածուի ամեն մէկ շրջանի վերջը, և ամեն մէկ երկրորդ շրջանի վերջը՝ միայն կրոյ քանակը հաւասարցնելու համար հողի մէջ։

329. Ի՞նչու կիրը կրկնուելու պէտք կ'ունենայ:

Գլխաւորաբար չորս պատճառաւ, նախ՝ բերքերը ամեն տարի կ'ուտեն և հետերնին կը տանին հողէն դուրս մի մաս կիր, երկրորդ՝ անոր մէկ մասը դէպ 'ի վար կը սուզի, երրորդ անձրևները միշտ կը լուան կը տանին նորա մէկ մասը երկրէն դուրս։

ՅՕԴՈՒԱԾ ԺԸ. — Յաղագս յատկութեանց օսլայի, բնասոսինձի եւ ճարպի, որք կը պարունակուին այն բերքերուն մէջ, զորս կը քաղէ հողագործն սովորաբար:

330. Մշակեալ ցորենի եւ արմատներու զանազան տեսակները ի՞նչ սննդարար մասերէ կը բաղկանան գլխաւորաբար:

Գլխաւորաբար երեք նիւթերէ կը բաղկանան, օսլայ, բնասոսինձ, և իւղ կամ ճարպ։

331. Առնցմէ ամեն մէկէն ի՞նչ քանակութեամբ կը գտնուի սովորաբար գարիի, ցորենի եւ հաճարի մէջ:

100 *լիպրա հաճարի, կամ գարիի, և կամ ցորենի ալիւրը կը պարունակէ* 55 *լիպրա օսլայ, բնասոսինձ, և երկու կամ երեք լիպրա ճարպ։*

Ծանօթ. — *Հաճարը հասարակ կերակուրն է Լաբոնիայի Հիւսիսային ազգերուն, գարին նշանաւոր է ցորենեղէններու մէջ, այն յատկութեամբ՝ որ կարող է հասնելու մինչեւ անգամ Հիւսիսային, նոյնպէս Հարաւային Արեւմտեան Լաբլանտիոյ մէջ, իսկ Իսլանտիոյ մէջ յաճախ, եւ դէպ 'ի Հարաւ բաւական հեռու հասարակածէն վար բարձր տեղեր։*

332. Ի՞նչ քանակութեամբ կը գտնուին անոնք կեղեւը հանուած վարսակի մէջ (*եուլաֆ*):

100 *լիպրա աղէկ վարսակը կը պարունակէ* 40 *լիպրա օսլայ*, 10 *լիպրա բնասոսինձ, եւ չորս լիպրա իւղ։*

Վարսակը Սկովտացւոց ազգային կերակուրն է, լաւագոյն տեսակը Սկովտիոյ մէջ կը բուսնի, երբ առանձին կ'ուտուի իբր կերակուր վարսակի ալիւրը՝ մորթի տաքութիւն կը պատճառէ, եւ կազմութեանց ոմանց ալ եռ կը պատճառէ։

333. Ի՞նչ քանակութեամբ կը գտնուի անոնցմէ մարացորենի մէջ:

100 *լիպրա մարացորենի մէջ կը պարունակուին* 60 *լիպրա օսլայ*, 10 *լիպրա բնասոսինձ, եւ* 5 *լիպրա իւղ։ Օսլայի եւ իւղի քանակութիւնը կը տարբերի մարացորենի այլ եւ այլ տեսակներուն համեմատ։*

Մարացորենն է հացի համար միակ ցորենեղէնը Ամերիկայի արեւադարձի մասերուն մէջ, Հիւսիսային Ամերիկայի մէջ, Միացեալ Նահանգաց մէջ՝ է գլխաւոր կերակուր։

334. Ի՞նչ քանակութեամբ կը գտնուին անոնք բրինձի մէջ:

100 *լիպրա մաքուր բրինձը կը պարունակէ*

Պատ. 23.

գրեթէ 75 լիպրա օսլայ, 7 լիպրա բնասոսինձ, և 3/4 լիպրա իւղ։

Բրինձը գլխաւոր կերակուրն է Արեւելեան Հնդկաստանցւոց, և ոմանց Արեւելեան ազգաց, բրինձէ եղինձը (բիլաֆ) Հնդկաստանցւոց գլխաւոր սընունդն է։ Լաւ տեսակները կուգան Հարաւային Գարօլինայէն։ Նշանաւոր է բրինձը, մարդկային ընկերութեան մէկ մեծ մասին կերակուրը ըլլալու յատկութեամբը, ուրիշ ցորեններէն նուազ փորաթոյլ է (laxatif), այսինքն միւս ցորեններուն չափ փորի թուլութիւն պատճառող չէ։

335. Սեւ ցորենը սննդարար բերք մ'է:

Անիկայ բրինձէն աւելի և գրեթէ ցորենի հաւասար սննդարար է։

Սեւ ցորենը գրեթէ ամեն երկիրներու մէջ կը մշակուի, բարեխառն կլիմաներու մէջ, սակայն նա որ և է տեղ գլխաւոր կերակուր եղած չ'ունի։

336. Ի՞նչ է *տուրա* կամ *տիւրա* (*տարը*) (Պատ. 23):

Տիւրան կորեկի մէկ տեսակն է, փոքր և կլոր ճերմակ հունտ մ'է, արգասաւոր և ցորենի պէս սննդարար։

Այս ցորենեղէնն է գրեթէ գլխաւոր ապրուստ Հիւսիսային Ամերիկայի, և շատ կը գործածուի Հնդկաստանի և Արեւելքի մէջ. ատէպ ղրկուած է անկէց այս կողմեր (Անգղիա), բայց մեր մէջ քիչ ճանչցուած է և քիչ կը գործածուի։

337. Բակլան եւ սիսեռը այն բաղկակուցիչ մասերէն ո՞րչափ քան կը պարունակեն:

100 *լիպրա բակլան կամ սիսեռը կը պարունակեն գրեթէ* 45 *լիպրա օսլայ*, 24 *լիպրա բնասոսինձ*, *և* 2 *լիպրա իւղ կամ բնաճարպ։*

Բակլան և ուրիշ ընդեղէնք նշանաւոր են իրենց պարունակած բնասոսինձի քանակութեանը կողմանէ, ինչպէս նաեւ իրենց պնդութիւն տուող յատկութիւններովը։

338. Ի՞նչ չափով կը գտնուին այն բաղկացուցիչներէն չոր խոտի մէջ:

100 *լիպրա առուոյտը կամ Անգղիական չոր խոտը կը պարունակէ* 40 *լիպրա օսլայ*, 8 *լիպրա բնասոսինձ*, *և չորս լիպրա իւղ։*

339. Ո՞ր տեսակ յարդը աւելի սնունդ տուող է:

Անգղիացւոց կլիմային համեմատ սիսեռի, բակլայի, յետոյ վարսակի յարդը, և յետոյ գարիի և ցորենի յարդը աւելի սնունդ (*) *տուող են։*

Ծանօթ. — *Վարսակի յարդը՝ երբեմն չոր խոտին ուրիշ յարդերէն աւելի սննդարար է, բայց կարելու ժամանակը, եղանակը, հողը, կլիման, ամեն բան անոնց այս սննդական յատկութեանցը վրայով կ'ազդեն։*

340. Գետնախնձորը, շողգամը եւ ուրիշ այս-

(*) *Կարծեմ մի և նոյնն է նաեւ Տաճկաստանի շատ կողմերը։*
(Ծ. Թ.)

պիտի արմատները գլխաւորապէս ի՞նչ մասերէ կը բաղկանան։

Անոնց գլխաւոր մասն է ջուրը։

341. Ո՞րքան ջուր կը պարունակուի 100 լիտրա գետնախնձորի մէջ։

100 լիտրա գետնախնձորը կը պարունակէ գրեթէ 75 լիտրա ջուր, և 25 լիտրայի չափ ուրիշ սննդարար նիւթեր։

342. Ո՞րքան ջուր կը պարունակուի 100 լիտրա շողգամի եւ ստեպղինի (*հավուճ*) մէջ։

100 լիտրա շողգամը կը պարունակէ 88 լիտրա ջուր, իսկ ստեպղինը 85 լիտրայի չափ։

Երբեմն կը պատահի որ այս արմատները նշանակուածէն աւելի ջուր կը պարունակեն, և հետեւաբար ուժերնին ալ քիչ կ՚ըլլայ։

343. Ի՞նչ քանակութեամբ օսլայ եւ բնասոսինձ կը պարունակէ գետնախնձորը։

100 լիտրա գետնախնձորը կը պարունակէ 15—20 լիտրա օսլայ, և 2 լիտրա բնասոսինձ։

Ծանօթ. — ***Գետնախնձորը նշանաւոր է իւր այն յատկութեամբ՝ որ երկրիս ամեն աստիճաններուն կրնայ յարմարիլ, ուրիշ բոյսերէ աւելի. Ափրիկէի Հարաւային ծայրէն սկսեալ մինչեւ Լափլանտա, Իսլանտիա և Լապրատոր, և ծովեզր տեղերէն սկսեալ 13,000 Անգղիական ոտք բարձր Անդեան լերանց և 48,000 ոտք բարձր Ալպեան լերանց բարձրութեանը վրայ յաջողած է այս տունկ։ Գետնախնձորի չորցած ուտելիք մասը, նշանաւոր է անոր համար որ՝ ճիշդ բրինձի բաղադրութեանը հետ նոյնն է։***

344. Օսլայի, բնասոսինձի, եւ բնաճարպի որ-

խանութիւնը նոյն է՞ մի եւ նոյն տեսակ ցորեղէններու արմատներուն մէջ:

Ո՛չ, կան ցորենի տեսակներ որք ուրիշ մասերէն աւելի բնատոսինձ կը պարունակեն, և վարսակի տեսակներ կան, որք ուրիշ մասերէն աւելի իւղ կը պարունակեն, և կան գետնախնձորի և մորացորենի տեսակներ, որք ուրիշ մասերէն աւելի օսլայ կը պարունակեն։

Ծանօթ. — *Երբեմն մի և նոյն տեսակ եղողներն անգամ տարբերութիւն կ'ունենան իրենց բուսնելու և մեծնալու պարագային համեմատ։ Հունձի և կամ կտրելու ժամանակն անգամ տարբերութիւններ յառաջ կը բերէ ցորենի բաղադրութեանը մէջ։ Անգղիոյ մէջ քաղելու յարմար ատենը կը համարուի երկու շաբաթ առաջ քան լման հասունութիւնը, իսկ վարսակի համար մէկ շաբաթ։*

345. Ո՞ր տեսակ ցորենեղէնները կ'ունենան իրենց մէջ է'ն մեծ չափով բնատոսինձ եւ իւղ:

Վարսակները, մորացորենը, և իւղոտ հունտերը կը պարունակեն շատ իւղ, բակլան, և սիսեռը կը պարունակեն շատ բնատոսինձ և քիչ իւղ, իսկ իւղոտ հունտերը Թէ բնատոսինձ և Թէ շատ իւղ կը պարունակեն։

Ծանօթ. — *Իւղոտ հունտերու վրայ մի քիչ բացատրութիւն տալու է ուսուցիչը, յիշեցնելով աշակերտաց Թէ՝ այն տեսակ հունտերը ճնշման տակ իրենց իւղը դուրս կուտան, կտաւատի, խաշխաշի և կանեփի հունտերը այն տեսակէն են, կայ տեսակ մ'ալ կաղամբի հունտ՝ որուն Անգղիերէն* rape-seed *կ'ըսեն։ Ուսուցիչը Թող բացատրէ աշակերտաց՝ ի՞նչպէս իւղ կը հանեն այս հունտերէն, և ի՞նչ բանի կը գործածեն իւղը, և*

իւղը ելլելէն վերջը մնացած կուսպը, (*Տե՛ս Հարց.* 213)։

346. Ո՞ր տեսակ կանանչեղէնք կը պարունակեն է՛ն մեծ չափով բնասսուփինձ:

Կաղամբին չորցած մասերը՝ մեր բուսուցած կանանչեղէններու մէջ ամենէն աւելի կ՚ունենան իրենց մէջ բնասսուփինձ,

Օրինակի համար, չորցած ցորենը կը պարունակէ % 12, *չորցած բակլան* % 28, *չորցած չողգամի* % 14, *չորցած գետնախնձորը* % 8, *իսկ չորցած կաղամբը* % 30—35 *բնասսուփինձ։*

347. Հողը եւ կլիմային ազդեցութիւն մ՚ունի՞ն այս բաղկացուցիչ մասերուն աւելի կամ քիչ չափով գտնուելուն այլ եւ այլ արմտեաց մէջ:

Այո, տաք երկիրներու ցորենը կ՚լսուի թէ աւելի բնասսուփինձ կը պարունակէ, թեթեւ հողերու վրայ կամ արհեստով չորցուած երկիրներու վրայ բուսնող գետնախնձորը աւելի օսլայ կը պարունակէ, և ուրիշ բերքերն ալ հարկաւ նոյն կերպով կ՚ազդուին.

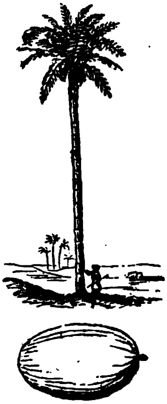
348. Պտուղներու մէջ որ եւ է սննդական ուժ կը գտնուի՞։

Այո, հրապարակի վրայ ծախու հանուած չոր թուզերը այնչափ սնունդ կուտան որչափ իրենց կշիռքը ունեցող ցորենի հացը (այսինքն մէկ օխայ թուզը՝ մէկ օխայ հացի չափ ուժ ունի)։ Ջոր արմաւը այնպէս չէ, թուզէն շատ պակաս ուժ ունի, թէպէտ իբր անապատի հաց կը նկատուի։ Տհաս խնձորները գրեթէ տհաս գետնախնձորներէն տարբերութիւն մը չունին։

Ծանօթ. — *Ցորենի հացը* % 45 *ջուր կը պար-*

բանակէ, չոր թուզը % 20։ Հիւսիսային Ափրիկէի գաւառներուն մէջ ժողովուրդին գլխաւոր կերակուրն է արմաւը, ուր որ ջուրի աղբիւր կամ ակ մը կը գտնուի՝ հոն արմաւի ծառը ընկեր եղած է անշուշտ, Ֆեզզանի ովասիսներուն մէջ բնակչաց քսանէն տասն և իննն այս պտուղով կ'ապրին՝ ինը ամիս գրեթէ՝ տարուան ընթացքին մէջ։ Արմաւը շատ շաքար կը պարունակէ, բայց բնասաւինձ ոչ այնչափ, արմաւին այս պակասութիւնը կը լրացնեն հետը քիչ մը ուղտի կաթ խառնելով, կամ ափ մը ոսպ։ Միացեալ Նահանգաց մի քանի տեղերը շատ խնձոր կը գործածեն կաթ տուող կովերու և խոզերու համար, խնձորը գրեթէ մի եւ նոյն ուժը ունի՝ որչափ որ գետնախնձորը ունի։

Պատ. 24



349. Յորենը եւ կամ գետնախնձորը այրուելու ըլլան, կը ձգե՞ն որ եւ է անգործարանաւոր նիւթ կամ մոխիր:

Այո, երկուքն ալ քիչ չափով մոխիր կը ձգեն երբոր այրուին։

350. Այս մոխիրին մէջ ի՞նչ նիւթեր կը գտնուին:

Կը գտնուի լուսակրատ կալիոյ, (phosphate de potasse) *նատրոն* (soda), *կիր, և մագնէզիա, և հասարակ աղ կամ ուրիշ աղային նիւթեր։*

Ծանօթ. — *Հոս ուսուցիչը կրնայ բացատրել աւելի ընդարձակ կերպով այս մոխիրին բաղադրութիւնը՝* 174*րդ հարցման տակ դրուած աղիւսակին*

դիմելով, որն որ կը ցուցնէ այլ եւ այլ տեսակ ցորենեղէններու բաղադրութիւնը, մասնանիշ ընելով թէ՝ ցորենեղէններու, արմատեղէն բերքերու և պտուղներու մոխիրը՝ հոս յիշուած նիւթերուն ամենէն ալ մասնաւոր չափով մը կը պարունակեն, բայց լուսակրական թթուուտը, կալին, նատրոնը (soda), մագնէզիան, և կիրը նոցա ամենէն կարեւորներն են։

Հետեւեալ աղիւսակը համառօտ կերպով կը ցուցնէ այս պարբերութեան վերաբերեալ նիւթերէն ինչ չափով գտնուիլը, աղէկ կ'ըլլայ որ կտաւի մը վրայ գրուի և դպրոցին պատէն կախուի միւս աղիւսակներուն քով։

	Ջուր	Կեղեւ եւ Բուսաթել	Օսլայ եւ Շաքար	Բուսա-սինձ	Բուսաճարպ	Մոխիր
Ցորեն	15	15	55	10	3	2
Գարի	15	15	55	10	2	3
Վարսակ	16	20	40	10	4	4
Հաճար	12	15	55	10	3	2
Բրինձ	12	3	75	7	3/4	1
Եգիպտացորեն .	14	6	65	10	5	2
Սեւ ցորեն . . .	?	?	?	10	?	2
Բակլա	14	10	45	24	2	3
Բաթաթէս . . .	75	3	16	2	1/3	1
Զոր բաթաթէս .	—	11	76	8	1	4
Շողգամ	88	—	8	1 1/2	1/3	2/3
Զոր շողգամ . .	—	—	77	14	3	6
Ստեպղին . . .	85	—	10	1 1/2—2	?	?
Կաղամբ	90	—	4	3—3 1/2	2/5	3/4
Զոր կաղամբ . .	—	?	40	30—35	4	10
Կտաւատի հունտ Գանգեղի հունտ* Խաշխաշի կուսպ	12	?	—	35	12	7
Զոր Թուզ . . .	21	—	73	6	—	—
Զոր արմաւ . .	23	—	63	3	—	2

(*) Տեսակ մը կաղամբ որ 'ի Գերմանիա կը բուսնի, և կուտայ ուտելի իւղ մը։ (Ծ. Թ.)

Շողգամ, ստեպղին և կաղամբ իրօք է որ օսլայ չ'են պարունակեր, բայց կը պարունակեն հոս յիշուած նիւթերէն այնչափ բան՝ որք կերակրելու նպատակին կը ծառայեն։

ՅՕԴՈՒԱԾ ԺԹ. — Գործածութիւն բուսական օսլայի 'ի պէտս կերակրոյ կենդանեաց։

351. Ի՞նչ բնական նպատակներու կը ծառայեն բուսականք:

Նոքա գլխաւորաբար կենդանեաց կերակուր ըլլալու սահմանուած են։

352. Ի՞նչ տեսակ նիւթեր ստանալու է կենդանին իւր կերակուրէն, որպէս զի առողջ վիճակի մէջ մնայ:

Պէտք է ստանայ իւր կերակուրէն օսլայ, բընասոինձ, իւղ, կամ ճարպ, և աղային կամ անգործարանաւոր նիւթեր։

353. Կրնա՞ս յիշել թէ օսլայն ի՞նչ նիւթերէ կը բաղկանայ:

Օսլայն կը բաղկանայ ածուխէ և ջուրէ։ (Հարց. 78)։

254. Ի՞նչ պատճառաւ կենդանին պէտք ունի օսլայ ստանալու իւր կերակուրին մէջէն:

Օսլայի պէտք ունի հայթայթելու համար այն ածուխը՝ զոր դուրս կ'ուտայ իւր թոքերէն, շընչառութեան ատեն։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը թող բացատրէ թէ խէժը և շաքարը՝ որք նմանապէս ջուրէ և ածուխէ կը բաղկանան, մի և նոյն նպատակի կը ծառայեն կերակուրի մէջ, ինչ որ օսլայն կ'ընէ և ինչ որ հոս բացատրութեան համար ըսած եմք Օսլայի հա-*

մար, նաեւ կը յարմարի շաքարի և խէժի՝ որք կը գտնուին մեր կերած բուսեղէններուն մէջ։

355. Կրնա՞ս յիշել թէ որչափ ածխածին դուրս կուտայ մարդ մը օրը իր թոքերէն։

Օրը 8—9 ունկի ածխածին դուրս կուտայ մարդ մը իր թոքերէն։ (Հարց. 250)։

356. Ի՞նչ քանակութեամբ օսլայ ուտելու է նա, հայթայթելու համար այնքան ածխածին՝ որչափ օրական տալիք է իր թոքերէն դուրս։

Պէտք է ուտէ օրական գրեթէ մէկ լիպրայի չափ գետնախնձորի օսլայ։

Ծանօթ. — 10 *ունկի օսլայն կը պարունակէ* 4½ *ունկի ածխածին։* (*Հարց*. 78)։

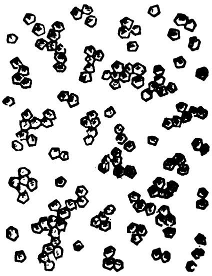
Պատ. 25

Գետնախնձորի օսլայ

Պատ. 26

Ցորենի օսլայ

Պատ. 27



Բրինձի օսլայ

Ծանօթ. — *Օսլայի հատիկները թէ որ* 62,500 *անգամ մեծցուին խոշորացոյցով՝ կը տեսնուին իրենց մասնաւոր ձեւերովը, և տարբեր կողմերովը, ինչպէս* 25 *և* 27 *պատկերներու մէջ, բրինձինը մասնաւորապէս փոքր են և անկիւնաւոր, սակայն եւ այնպէս այս ձեւերու տարբերութիւնը որ և իցէ ազդեցութիւն մը ունի՞, այլ և այլ*

տեսակ ուտուելիք օսլային արժողութեանը վրայ, նա յայտնի չ'է տակաւին։

357. Ի՞նչ ձեւով ածխածինը դուրս կուգայ կենդանեաց թոքերէն:

Ածխական թթուուտի (acid-carbonic) *ձեւով դուրս կուգայ։*

Ծանօթ. — *Այս կէտը կրկին կրնայ բացատրուիլ, փչելով կրաջուրի մէջ, ինչպէս որ գրեցինք Հարց. 83ի ծանօթութեանը մէջ։*

358. Ի՞նչ նպատակի համար կենդանին կ'առնէ՝ ինչ որ տունկը կը շինէ՝ վերստին ածխոյ թթուի (*) վերածելով օսլային ածխածինը:

Նպատակն է տաք պահել զկենդանին։

Ծանօթ. — *Թէ որ օսլայն այրուի օդին մէջ, շատ տաքութիւն յառաջ կը բերէ փայտի պէս, և կ'ըլլայ ածխոյ թթու և ջուր։ Կենդանեաց մարմինոյն մէջ ալ ածխական թթուուտի և ջուրի կը դառնայ, և այս գործողութեան ատենն է որ կը կարծուի թէ՝ տակաւ ջերմութիւն կուտայ մարմինոյն, ինչպէս որ պիտի ընէր բաց օդին մէջ այրուելով. և այս կերպով բնական ջերմութիւնը կը պահէ։*

359. Ի՞նչ կ'ըլլայ այսպէս թոքէն դուրս ելած ածխոյ թթուն:

Կը տարածուի օդին մէջ, ուսկից կը ծծեն զայն տունկերը՝ որպէս զի օսլայի նոր քանակութիւններ պատրաստեն։

Ծանօթ. — *Ուսուցիչը կրնայ հոս յատկապէս իւր աշակերտաց ուշադրութիւնը հրաւիրելու, բնական գործողութեանց այս գեղեցիկ շրջանին*

(*) *Ածխոյ թթու եւ ածխական թթուուտ մի և նոյն նշանակութեամբ գործածուած են։* (Ծ. Թ.)

վրայ՝ ինչպէս վերը յիշեցինք, ցոյց տալով անոնց՝ ազնուութիւնը և գեղեցկութիւնը այն եղանակին, որով մի և նոյն ածխածինը կրկին ու կրկին անգամներ կը փոխուի տունկերու միջոցաւ օսլայի, իսկ կենդանեաց միջոցաւ ածխոյ թթուի։ Ինչպէս նաեւ այն նպատակը՝ որոյ համար այս փոփոխութիւնք տեղի կ'ունենան, այսինքն կենդանեաց մարմնոյն ջերմութիւնը պահելու համար։

ՅՕԴՈՒԱԾ Ի. — Յաղագս գործածութեան բնասոսինձի, ճարպի, եւ ընկոց հանքային նիւթերուն՝ կենդանեաց կերակուրներուն մէջ։

360. Ի՞նչ նպատակի կը ծառայէ բոյսերու բրնասոսինձը կենդանեաց ուտելիքին մէջ:

Կը կազմէ մկանունքը կամ մարմնոյն զուտ մսեղէն մասերը։

361. Բայց ինչո՞ւ համար կենդանին բնասոսինձ կ'ուզէ իւր կերակուրին մէջ, նաեւ մեծնալէն ետքը:

Տարիքը առած կենդանին անոր համար բնասոսինձ կ'ուզէ իւր կերակուրին մէջ, որպէս զի իւր մկանանց օրական սպառումը դարմանէ։

362. Կենդանիի մը մկանունքը արդարեւ ենթակա՞յ են սպառումի:

Այո՛, կենդանւոյ մարմնոյն ամեն մասերը մասնաւոր սպառում մը կ'ունենան ամեն օր։

Ծանօթ. — *Կը կարծուի թէ լաւ կերակրուած մարդու մը մարմնոյն մասերը կը վերանորոգուին ամեն* 30—40 *օրը անգամ մը, և այս ալ այնպիսի անզգալի կերպով որ՝ վերքերու հին տեղերը տակաւին կը մնան մարմնոյն վրայ։ Մարդ մը որչափ շատ մարմնական մարզեր ընէ, կամ աշխատանք կատարէ, և որչափ շատ մտածէ, այնչափ*

աւելի շուտ կ'սպառի իր մարմինը, բայց թէ որ բաւարար կերակուր ունի, մարմինը կը վերանորոգուի։ Երբոր բնաւ կերակուր չ'ըլլայ, մարմինը կը կորսնցնէ իր ծանրութեան 1/14 ը ամառ ատեն, իսկ՝ 1/12 ը ձմեռ ատեն ամեն մէկ 24 ժամուան մէջ։

363. Ի՞նչ կ'ըլլայ մարմնոյն այն մասը որ այնպէս կ'սպառի։

Մարմնոյ մէջէն կ'անցնի կ'երթայ, և կը խառնուի մարդուս մէզին և աղբին հետ։

364. Տնկոց բնասոսինձը ի՞նչպէս կրնայ դարմանել մկանանց եւ կամ կենդանեաց զուտ մսեղէն մասերուն սպառումը։

Քանզի տնկոց բնասոսինձը գրեթէ մի և նոյն նիւթէ է, ինչ նիւթէ որ են կենդանեաց մսային մասերը։

365. Այն տեսակ ուտելիքներ, որք աւելի շատ բնասոսինձ կը պարունակեն, ամենէն յարմարագոյնը պիտի ըլլա՞ն մկանունքը կամ մկանային ուժը վերակազմելու եւ կամ շատցընելու համար։

Այո, ինչպէս օրինակի համար, բակլա, սիսեռ, կտաւատի կուսպը, և կաղամբ։

Ծանօթ. — *Աշխատող ձի մը, օրինակի համար միայն գետնախնձորով թէ որ կերակրուելու ըլլայ, շուտով ուժասպառ կը լինի, բայց թէ որ քիչ մ'ալ բակլա աւելցնենք նորա կերակուրին մէջ, շատ լաւ պիտի աշխատի։*

366. Ի՞նչու համար կենդանին իւղ կամ ճարպ կ'ուզէ իւր կերակուրին մէջ։

Տեղը լեցնելու համար ճարպային նիւթերուն այն քանակին սպառմանը, որ տեղի կ'ունենայ իւր մարմնոյն մէջ։

367. Ուրիշ նպատակի ալ կը ծառայէ՞:

Այո, երբոր այն սպառումը լեցնելու համար պէտք եղածէն աւելի կը տրուի այն նիւթերէն՝ կը գիրացնեն զկենդանին։

368. Իւղոտ ուտելիքները ուրեմն լաւագոյն ե՞ն գիրացնելու համար:

Այո. երկու տեսակ կերակուրներէն՝ այն որ աւելի իւղ կը պարունակէ, ընդհանրապէս աւելի շուտ կը գիրացնէ զկենդանին։

369. Այս պատճառա՞ւ է որ կտաւատի կուսպը՝ որ կտաւատի հունտէ հանուած տեսակ մը *քօփիկի* (*) պէս բան մ'է, եւ երբեմն, թէպէտ քիչ՝ եգիպտացորեանը, այնչափ լաւ կուգան գիրացնելիք կենդանի ներուն:

Այո, մէկ պատճառը այս է։ (Հարց. 36 Ծանօթ.)։

Ծանօթ. — *Տարին 80,000 թօնի չափ կտաւատի հունտէ շինուած քօփիկներ (**) կը ներմուծուին Մեծն Բրիտանիոյ մէջ, կենդանեաց կերակուր ըլլալու համար, որոյ արժողութիւնը կը հասնի 70,000 (***) լիրայի։ Բիւքլենս գաւառին մէջ փորձով տեսնուած է որ՝ կտաւատի հունտը ուրիշ կերակուրներու հետ խառնուիլը աւելի օգտակար եղած է։ Խաշխաշի քօփիկը (****) թէպէտ կենդա-*

(*) *Մեր ազգին ծանօթ պասոց ուտելիքը զոր սիսեռէ կը շինեն։ Մենք ալ Անգլիական* cake *բառը կուսպ թարգմանեցինք, հետեւելով Համառօտ Երկրագործութեան Մխիթարեանց։ Ուղտերու համար ուղտապաններն կը պատրաստեն գարիի ալիւրէն տեսակ մը խմորեղէն, որուն նաեւ քօփ կ'ըսեն։*

(**) Rape cake։

(***) *Հասկնալու է ասկէց 30 տարիի չափ առաջուան համար։*

(****) *Խաշխաշի հունտէն շինուած։* (Ծ. Թ.)

նիններուն իբր վնասակար ուտելիք մը կարծողներ եղած են, սակայն իրողութիւնը այնպէս չ'է։ Խաշխաշի հունտէն շինուած պուտրինկաները (տեսակ մը Անգղիական կերակուր) միշտ յարգի են իբրեւ Ս. Ծնունդի օրուան աւագ պնակ Հունգարիոյ մէջ։ Գոնզեղէ թօփիկը, (տեսակ մը կաղամբի հունտերէ շինուած) որովհետեւ կծու համ մը ունի, այն պատճառաւ կենդանիք սիրով չ'են ուտեր զայն, բայց թէ որ հետը քիչ մը ռուբ (փէքմէզ) խառնուի, կամ թէ իւր ծանրութեան կէսին չափ բակլայի ալիւրի հետ եփուի և մէջն ալ յարդ խառնուի՝ լաւ կ'ուտեն։ Ոչխարները զայն կ'ուտեն առանց խառնուրդի, երբոր կաղամբով կը կերակրուին և խմելու առատ ջուր կ'ունենան։

370. Ի՞նչ նպատակի կը ծառայեն տնկոց անօգործարանաւոր եւ կամ հանքային նիւթերը՝ կենդանեաց կերակուրին մէջ:

Կը ծառայեն հանքային նիւթ մատակարարելու մարմնոյ այլեւայլ մասերուն, ինչպէս որ հողը կը մատակարարէ զայն տունկին։

371. Այս հանքային նիւթերը հարկաւո՞ր են կենդանիին իւր հասակին ամեն աստիճանին մէջ:

Այո, օրական մանաւոր սաչափ բան մը միշտ հարկաւոր է լեցնելու համար օրական սպառումը ոսկրին, և այն աղերուն՝ որք կը գտնուին արեան և մկանանց մէջ։

372. Ի՞նչ տեսակ հանքային նիւթեր կ'ուզեն կենդանիք իրենց ուտելիքին մէջ՝ վերաշինելու կամ դարմանելու համար ոսկրին օրական սպառումը:

Կրոյ լուսակրատ (Phosphate of lime) *է այն հանքային նիւթը զոր գլխաւորապէս կ'ուզեն ոսկերք իրենց կազմութեանը համար։*

Ծանօթ. — *Ցարթունս հասնող մարդու մը մարմինը կը պարունակէ 9—12 լիպրա չոր ոսկր, որ եթէ այրուելու ըլլայ 6—8 լիպրա կրային հող կ'արտադրէ։ Արիւնի մէջ գտնուած գլխաւոր և հանքային նիւթն է հասարակ աղը, իսկ միսին մէջ գտնուածն է լուսակրաս տնկաղի* (Phosphate of potash)։

373. Բնասոսինձը, ճարպը, եւ ալային նիւթը կրկին նպատակներու չ'ե՞ն ծառայեր, մեծնալու վրայ եղող կենդանիի մը համար։

Այո, նոքա ոչ միայն տեղը կը լեցնեն օրական սպառումին, այլ նաեւ նոր յաւելումներ կ'անեն մեծցող կենդանեաց մարմնոյն ծանրութեանը վրայ։

374. Մեծնալու վրայ եղող կենդանի մը ուրեմն շատ պէտք կ'ունենա՞յ այս տեսակ կերակուրներուն։

Այո, մեծցող կենդանի մը թէպէտ մի և նոյն ծանրութիւնն ալ ունենայ, աւելի կ'ուզէ այս տեսակ կերակուրներէն քան զայն՝ որ արդէն մեծցած է։

Ծանօթ. — *Կենդանիին ուժը տեղը պահելու համար (թէ որ կենդանին տաժանելի աշխատութեան մէջ չ'է) պէտք է տալ իւր ծանրութեան մէկ վեցերրորդին չափ չոր խոտ, իսկ զայն գիրացնելու և կամ կաթ տալու կարող ընելու համար, իւր ծանրութեան մէկ երրորդին չափ կամ անոր կրկինը։*

375. Ենթադրելով որ հաւասար քանակութեամբ մի եւ նոյն տեսակէ ուտելիք տրուի երկու կենդանիներուն՝ որոնցմէ մէկը մեծնալու վրայ է՝ իսկ միւսը արդէն մեծցած, ո՞վ նոցանէ դուրս կուտայ աւելի հասուն *փակոր*։

Մեծցած կենդանին կուտայ հասուն քակոր։

376. Եւ ինչո՞ւ համար։

Անոր համար որ մեծցող կենդանին աւելի լաւ կը զտէ և աւելի երկարօրէն կը պահէ իր մէջը կերակուրին հիւթը։

377. Եւ ինչո՞ւ այս բանը այսպէս կ՚անէ։

Քանզի նա երկու գործողութիւն միանգամայն ունի կատարելիք, այսինքն թէ օրական սպառումին տեղը լեցնել և թէ մարմնոյն ծանրութեան վրայ բան մը աւելցնել, քանի որ մեծցած կենդանին օրական սպառումին տեղը լեցնելէն 'ի զատ ուրիշ գործ չ՚ունի։

378. Ինչո՞ւ համար գիրցուելիք արջառներու քակորը աւելի հարուստ է քան մեծցողներունը, եւ կամ կաթ տուող կովերունը։

Որովհետեւ գիրացող կենդանիք աւելի իւղը և օսլայն կը զտեն և կը պահեն իրենց կերակուրին մէջէն, և դուրս կուտան մնացած մասերը, մինչդեռ ուրիշ կենդանիք այսպէս չ՚են։

Ծանօթ. — *Ասիկէց զատ բնաստսինձի մեծ մասը միշտ կը գտնուի քակորին մէջ, երբոր ոչխարը օրական մէկ օխայ գոնգեղ* (rape) *կ՚սպառէ, և արջառք ալ համեմատաբար։ Ոչխարին աղբին մէջ* 5—6 *րդ բնաստսինձ կամ բորակածին գտնուի նէ, կովերուն աղբին մէջ* 7—8 *րդ կը գտնուի։*

379. Ի՞նչպէս կրնաս մէկ թօնօ վարսակը եւ կամ եգիպտացորենը, շողգամը, չոր խոտը, ոչխարի կամ եզան միսի վերածելու աւելի քանակութեամբ։

Պահելով իմ խաշինքս և արջառներս տաք և պատսպարուած տեղ մը, ուր նոքա կ՚ստանան

առողջ օդ, այլ քիչ լոյս, և կարելի եղածին չափ քիչ վրդովելով նոցա հանդարտութիւնը։

380. Թէ որ ուզես միայն գիրացնելու համար պահել կատարեալ մեծցած՝ այսինքն ձագ ըլլալէ դադրած կենդանի մը, ի՞նչ պիտի ընես:

Զայն տաք տեղ մը կը պահեմ, քիչ կը վրդովեմ, և անոր կուտամ իւղոտ կերակուրներ, ինչպէս են իւղային թօփիկներ, *վարսակ, եգիպտացորեան, կտաւատի հունտէ պատրաստուած ղողդողներ (փէլթէ), շատ մը շողգամ ալ անոնց հետ։*

Ծանօթ. — ***Տաքութեան աստիճանը և արգելանոցի կերպը, որով կենդանիք պիտի զարգանան, կախում ունի իրենց ծննդական յատկութենէն. Ուէսթ Հայլէնտր (*) ըսուած խիզախ և վայրագ եզերը պիտի նեղուին անշուշտ տաք և փակ պատսպարանի մէջ, մինչդեռ Դուրհամի (**) եզերը լաւ յառաջ կուգան, և սեւ երես ըսուած ոչխարի տեսակները կը նիհարնան հիւանդ կ'ըլլան այն տեղ ուր որ Լէյսէսթրի տեսակէն փափուկ ոչխարները լաւ յառաջ կուգան։***

(*) *Արեւմտեան Լեռնային է բառիս նշանակութիւնը, եւ կը նշանակէ այն եզերը՝ որք Սկովտիոյ Լովլէնտ գաւառներէն կուգան և են սեւագոյն, երկայն, և լայն եղջիւրներով, ռունգերնին կարճ, բրդոտ մազերով և ուժով սրունքներով. Լոնտրայի մսավաճառներուն էն աղէկ միսը ասոնք կուտան։*

(**) *Թիս, գետ մ'է Անգղիոյ մէջ՝ որ կ'ելլէ Գրոսֆիլէն. կը կազմէ Դուրհամի և Եորք քաղաքներու մէջտեղի սահմանը, և ասոր մօտի չափ ընթանալէ յետոյ ծովը կը թափի Սթօքթըն քաղաքէ 10 մղոն վար։ Գետը նաւարկելի է ծովէն մինչեւ այն վերջին քաղաքը, և կը կրէ 60 թօն ծանրութեամբ շատ մը նաւեր։*

(Ծ. Թ.)

381. Թէ որ ուզես մեծ քանակութեամբ չոր խոտ, յարդ եւ կամ շողգամ մինակ աղբի վերածել, ի՞նչ կ'ընես :

Իմ ոչխարներս և արջառներս ցուրտ և գէշ պատսպարուած տեղ մը կը դնեմ, և անոնց շատ մը շարժումներ ընել կուտամ և կ'աշխատցնեմ։

382. Կաթնատու կով մը եւ կամ խոզ մը գիրացնելու ատեն նոցա ուտելիքը անո՞յշ թէ քացխած վիճակի մէջ կուտաք իբրեւ ընդհանուր կանոն :

Խոզերուն ուտելիքը քիչ մը քացխած կուտամ, իսկ կովերունը թարմ և անոյշ։

Ծանօթ. — *Լոնտրայի քանի մը մեծ կաթնատուններու մէջ (կաթ, իւղ և պանիր շինելու տեղ), գարեջուրի գործարանէն ելած հատիկները տաք տաք կը կոխեն խորունկ փոսերու մէջ աղիւսապատ, և վրան կը ծածկեն հողով օդը դուրս հանելու համար. այս կերպով կ'ըսուի թէ՝ նոքա աւելի սննդարար կ'ըլլան, և թէ քանի մը տարուան ալ ըլլան՝ դարձեալ գէշ չ'են։*

383. Ինչո՞ւ համար կովերուն ուտելիքը քիչ մը քացխած կուտաք :

Որովհետեւ փորձով տեսնուած է որ՝ աւելի միս կ'առնուի խոզերուն ուտելիք կանաչ բուսեղէններէն, բակլայի ալիւրէն, և եփած գետնախնձորէն, երբոր ասոնք ջրով խառնուին և քացխած վիճակի մէջ տրուին, քան թարմ և անոյշ։

Ծանօթ. — *Հետաքրքրաշարժ բան մ'է որ մինակ կաթով ապրող բոլոր մարդկային ցեղերը զանոնք քիչ մը թթու վիճակի մէջ խմելը աւելի նախադաս կը սեպեն (*)։*

(*) *Ինչպէս որ Թուրքիոյ մէջ ալ մածունը։* (Ծ. Թ.)

384. Կենդանեաց ուտելիքը փտռուած կամ եփած, եւ կամ խառնուրդ եղած տալուն մէջ օգուտ մը կա՞յ։

Այո, մանրուած կամ եփած ըլլայ նէ կերակուրը լաւ կը մարսուի, և կենդանիք աւելի մեծ քանակութեամբ կրնան ուտել։

Ծանօթ. — *Լեպանոնի շէյքըրները* (*) *հրատարակեցին իրենց փորձի արդիւնքը՝ թէ ի՞նչպէս 1 1/2 միլիոն լիպրայի խոզեր կերակրեցին եգիպտացորենով։ 3 մաս աղացուած եգիպտացորենը՝ հաւասար է 4 մաս չ՚աղացուածին, 3 մաս եփուած եգիպտացորենը՝ հաւասար է 4 մաս չ՚եփուածին։*

385. Ինչո՞ւ համար կարծր ուտելիք կուտան ընդհանրապէս միսը առնուելիք եւ կամ ապուխտ ըլլալիք կենդանեաց։

Քանզի այն ատեն ճարպը աւելի պինդ կ՚ըլլայ, աղէկ կ՚առնէ աղը, լաւ կը պահուի, և քիչ կը քաշուի թէ աղի մէջ և թէ եփելու ատեն։

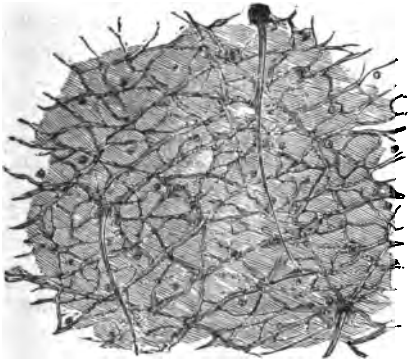
386. Կա՞յ ուրիշ ընելիքներ ալ՝ պահուելիք խաշինքը եւ արջառները աւելի օգտակար կերպով կերա՚կրելու համար։

(*) *Լեպանոն՝ աւան մը, Միացեալ Նահանգաց Բէնսէլվանիոյ գաւառին մէջ, իսկ շէյքըրներն տեսակ մը քրիստոնէական աղանդ, որոց պաշտամունքն է պար և երգ, այս կրօնքին հիմնադիրն եղած է՝ Աննա Լի անուն երկաթագործի մը աղջիկը։ Այս աղանդին գանազան վարդապետութեանցը մէջ ամենէն խայտառակն է այն պատկերը ուր Աննա և Յիսուս իրարու կը ներկայացնեն հասարակ մարդոց մէջ անգամ շատ ամօթ համարուելիք տեղերնին։*

(Ծ. Թ.)

Այո, պէտք է գոմերուն օդը նորոգել պահելով հանդերձ զանոնք միշտ տաք, և խոզերը և ոչխարները միշտ մաքուր, յաճախ սանտրելու է կենդանին և նոցա կերակուրները տալու է որոշ միջոցներու մէջ, այսինքն օրը երեք անգամ։

Պատ. 28



Ծանօթ. —*Սանտրելու (գաշաղըյով) կամ մորթը մաքուր պահելու պէտքը բացատրելու համար՝ յիշելու է աշակերտաց այն իրողութիւնը, թէ մարդուս մարմնոյն վրայ* 7,000,000 *ծակտիք կան՝ որք բերաններ են այն փոքրիկ խողովակներուն, որոց միջոցաւ տեղի կ'ունենայ շընչառութիւնը. նոքա՝ այսինքն ծակտիքները սըփռուած են մարմնոյն ամեն կողմը՝ ինչպէս (Պատ.* 28), *ո՛չ մարդ մը և ո՛չ անասուն մը կրնայ առողջ ապրիլ՝ աղտոտ պահելով մարմինը, որով այս ծակտիքները կը գոցուին։*

387. Ի՞նչ օգուտներ կրնան յառաջ գալ ազնիւ տեսակէն խոզ եւ արջառ պահելէն եւ զանոնք լաւ կերպով կերակրելէն:

Օգուտները շատ են, ազնիւ տեսակէ կենդանիք շուտ յառաջ կուգան, և լաւագոյն միս կուտան, նոյն ծանրութեամբ լաւ տեսակէ կե-

բակուրով կարճ միջոցի մէջ. երկրորդ՝ երբ լաւ կերակրուելն հարուստ աղբ մը կ'արտադրեն, որով երկրագործը աւելի լաւ կերպով կ'աղբէ իր հողերը, և քիչ տարածութիւն ունեցող հողի վրայ շատ արդիւնք կ'ստանայ։

Ծանօթ. — *Ոչխար և արջառ գիրացնելու համար տրուած կերակուրներու գործածութեան եղանակը և ազդեցութիւնը այլ և այլ փոփոխմանց ենթակայ է գործնականի մէջ. կենդանիին ցեղը կազմութիւնը և այն պարագայները՝ որոց մէջ կը պահուի, բոլորն ալ կերակուրէն յառաջ գալիք արդիւնքը տարբեր կ'ընեն։ Թէ ոչխարները և թէ խոզերը որչափ որ քիչ պահ դրուին՝ սնունդնին մի և նոյն չափով մնալով, այնչափ աւելի կը գիրանան։ Այս և ասոր նման բաները ուսուցիչը կրնայ շատ անգամ յիշեցնել աշակերտաց բացատրելու ձևով թէ՝ մի և նոյն տեսակ և մի և նոյն քանակ սնունդը տարբեր ցեղէ կենդանեաց վրայ որչա՞փ տարբեր արդիւնք յառաջ կը բերէ։*

ՅՕԴՈՒԱԾ ԻԱ. — Յաղագս կաթոյ եւ արդեանց կաթարանաց., եւ յաղագս սննդեան կաթնտու կովերու :

388. Ի՞նչ բանէ կը բաղկանայ կաթը :

Կաթը կը բաղկանայ ջուրէ, պանիրէ և կարագէ, և մանաւոր տեսակ մը շաքարէ, որուն կաթի շաքար անունը կուտան։

Ծանօթ. — 100 *օխայի չափ կովի կաթը կը պարունակէ* 4 1/2 *օխայ պանրային նիւթ,* 3 *օխայ կարագ կամ բնաձարպ,* 4 1/2 *օխայ կաթնաշաքար, և մնացածը գրեթէ ջուր է, երբոր կաթը մէկ կողմ դրուի, կարագը երեսը կ'ելլէ սերի պէս՝ որ երեսէն կրնայ առնուիլ, քիչ մը քացախ կամ*

պանիրի մակարդ (*) կը զատէ պանրային նիւթը, շաքարը կ'ստացուի կաթին մնացորդ ջուրը շոգիացնելով, այս շաքարն ալ ճիշդ եղէգնաշաքարի բաղադրութիւնն ունի, բայց ասիկայ աւելի կարծր է և անոր չափ անուշ չ'է։

389․ Հասարակ կարագը ի՞նչ նիւթերէ կը բաղկանայ:

Կը բաղկանայ բնաճարպէ, ջուրէ և շատ քիչ պանրային նիւթէ։

Ծանօթ․ — 100 *օխայ թարմ կարագ, կը պարունակէ* 10—12 *օխայ ջուր, և գրեթէ* 1 *օխայ պանրային նիւթ, իսկ մնացեալն բնաճարպ է։*

390․ Ի՞նչ բանէ կը բաղկանայ պանիրը:

Պանիրը կը բաղկանայ զուտ պանրային նիւթէ, կարագէ և ջուրէ։

Ծանօթ. — 100 *օխայ պանիր կը պարունակէ* 30—45 *օխայ ջուր, կաթի երեսէն շինուած պանիրը կը պարունակէ* 6—10 *օխայ կարագ։ Երբոր երեսը չ'առնուած կաթէն շինուած պանիրը* 20—30 *օխայ կարագ և այնչափ մ'ալ պանրային նիւթ կը պարունակէ ամեն մէկ* 100 *օխային մէջ, տարին գրեթէ* 90 *հազար քօն պանիր կը շինուի յԱնգղիա,* 7 *հազար քօն 'ի Սկովտիա, և* 4 *հազար յ'Իրլանտա* (**)։

391․ Կաթի յատկութիւնը եւ քանակութիւնը ազդեցութիւն մը կը կրէ՞ կովերու տրուած սնունդի տեսակէն:

(*) *Կաթ ուտող հորթի և կամ գառնուկի ստամոքսն՝ որ արդէն ծանօթ է մեր երկրագործներուն իբրեւ մակարդ։*

(**) *Այս թիւերը անշուշտ փոխուած են հիմայ, ուրիշները թէպէտ չ՚եմք գիտեր՝ բայց վերջին տարիներս Սկովտիոյ մէջ 'ի ցոյց դրուած պանիրներուն գինը մինչեւ* 20,000 *լիրայի կ'արժեցնեն։*

(Ծ. Թ.)

Այո, կաթի յատկութիւնն ալ, քանակութիւնն ալ կը փոխուի՝ կովերուն տրուած կերակուրներուն տեսակին համեմատ։

392. Թէ որ ուզես կովէ մը աւելի մեծ քանակութեամբ կաթ առնել, ի՞նչ կերպով կը կերակրես զայն:

Կուտամ անոր ուժով հիւթոտ խոտեր կամ առուոյտ, շողգամ՝ վրայի տերեւներովը, գարեջուրի գործարաններէն դուրս ելած հատիկներ և կամ ուրիշ ջրոտ կերակուրներ, և կորած կաթի ջուր, կամ հասարակ ջուր՝ երբոր կովը կ'ուզէ խմել։

Ծանօթ. — *Կ'ըսուի թէ՝ եթէ կով մը մինակ կորած կաթի ջուր խմէ, ջուրի տեղ առատ քանակութեամբ կաթ կուտայ, թթու խմելիքներն ալ գէշ չ'են ըլլար կաթ տուող կովերուն։*

393. Բայց կարելի եղածին չափ լաւ տեսակէն կաթ առնելու համար ալ այնպէ՞ս կ'անեն:

Ոչ, այն ատեն կուտան չոր խոտեր, ինչպէս են վարսակ, բակլա, թեփ, իւղոտ թոփիկներ, չոր առուոյտ, եգիպտացորենի ալիւր, քիչ մ'ալ շողգամ։

Ծանօթ. — *Մէկ օխայ իւղային թօփիկը օխայ մը կաթ աւելի տալ կուտայ կովին, որը երկու օխայ կրնայ տրուիլ՝ եթէ կաթը պիտի ծախուի կամ իբրեւ կաթ պիտի գործածուի, թէ որ կարագը պիտի առնուի՝ մէկ օխայ բաւ է, որովհետեւ կարագին աւելի համ կուտայ։*

394. Բայց թէ որ շատ կարագ պարունակող կաթի պէտք ունենաս, այն ատեն ի՞նչ կ'անես:

Այն ատեն կուտամ անոր մի և նոյն տեսակ

կերակուրները, ինչ որ գիրացնելու համար պիտի տայի, այսինքն իւղային թոփիկներ, փարսակ, գարի, եգիպտացորեն, և քիչ մ'ալ շողգամ։

395. **Բայց եթէ կաթէն պանիր շինել ուզես՝ նոյն կերակուրները կուտա՞ս։**

Այն ատեն աւելի նախապաս կը սեպեմ բակլան, սիսեռը, վիգը, առուոյտը և չոր խոտը՝ հանդերձ իւղային թօփիկներով, ասոնք ամենն ալ կը շատցնեն պանրային նիւթը կաթին մէջ։

396. **Ինչո՞ւ համար նոյն պանրային նիւթը կը շատցրնեն։**

Անոր համար որ՝ նոքա շատկեկ բնասոսինձ կը պարունակեն, որ գրեթէ պանրային նիւթի պէս մի և նոյն բաղադրութիւնը և յատկութիւնը ունի

Օրինակ. — *Կորած կաթի ջուրը (*) ալիւրի հետ խառնուելով՝ և իբր կերակուր գործածուելով՝ կ՚ըսուի թէ Նիւ Եօրքի գաւառին մէջ մինակ մէկ հատիկ կովէն 100 լիպրայէն աւելի պանիր հանել տալու չափ շատցուցած է կաթին մէջ պանրի նիւթը, եթէ այս այսպէս է, այն ատեն աւելի լաւ պիտի ըլլայ կաթի ջուրը կովերուն տալ քան թէ խոզերուն։*

397. **Կաթը կը պարունակէ՞ իւր մէջ սննդարար կերակուրի մը բոլոր յատկութիւնները։**

Կաթին մէջ գտնուող կարագը մարմնոյն իւղ կուտայ, և կաթին մածունը մկանունքը կը կազդուրէ, և կաթի շաքարը ածուխ կուտայ շնչա-

---

(*) *Ինչպէս նաև պանիրը առնուած կաթին ջուրը՝ այնպէս ալ տապրակէն ելած մածունի ջուրը մի և նոյն բաներն են,*

(Ծ. Թ.)

ութեան համար։ Ասկէց զատ կաթին մոխիրը՝ կամ թէ լսենք հանքային նիւթը՝ ոսկրներուն և մարմնոյ կուտայ պէտք եղած լուսածնատը (phosphate), և արիւնին համար ալ աղ։

Ծանօթ. — *Հոս ուսուցիչը կրնայ քննել իր աշակերտները ցուցածնացի քանակութեան վրայով՝ կաթի մէջ, ինչպէս խօսուեցաւ Հարց. 227, և կրնայ բացատրել այն հիանալի նմանութիւնը՝ որ կը գտնուի երկու տեսակ սնունդներու մէջ, այսինքն այն կենդանական կերակուրին՝ (կաթին) զոր մայր մը կը ջամբէ իր ձագին՝ նմանութիւնը բուսեղէն սնունդին հետ, զոր հողը կ'արտադրէ իբրև ընդհանուր միջոց սննդեան թէ մարդոց և թէ կենդանեաց համար։ Հողը ապաքէն մեր ամենուն մայրն է։*

Քննելով աշակերտները այս վերջին նիւթերու վրայով, ուսուցիչը կրնայ նոցա ուշադրութիւնը հրաւիրել այն սքանչելի քիմիական միութեան վրայ՝ որ կը գտնուի բուսական և կենդանական աշխարհներու մէջ, և մանաւանդ կերպով այն նշանաւոր յարմարութեանց վրայ՝ որով բուսականաց կեանքը կենդանեաց կեանքին սնունդ կը լինի։ Ինչպէս որ իրականութիւնն ալ ցոյց կուտայ թէ կենդանիք պատրաստ կը գտնեն, հասուն տունկերու մէջ, ինչպէս որ փոքրիկ կենդանին մօրը կաթին մէջ այն ամեն հարկաւոր նիւթերը՝ որոնցմէ իր մարմինը կը բաղկանայ։ Կերակուրի մէջ գտնուած բնասոսինձը գրեթէ մի և նոյն է, ինչ որ են մկանանց թելերը, իւղը նման է յատկութեամբ մարմնոյ ճարպին։ Տունկերու մէջ պարունակուած մոխիրը և աղը կուտան կենդանեաց

ոսկրին, արեանը և միսին համար պէտք եղած հանքային նիւթը, մինչդեռ օսլայն և շաքարը ածուխ կը հայթայթեն, շնչառութիւնը և մարմնոյ ջերմութիւնը պահպանելու։ Վերջապէս ուսուցիչը կրնայ նաեւ մատնանիշ ընել թէ երբոր բուսային կերակուրներ կը կատարեն իրենց ընելիքը կենդանեաց մարմնոյն մէջ, ետ կը դառնան հողի վրայ աղբի ձեւով, մտնելու համար նոր տունկերու արմատներուն մէջ, որպէս զի սննդական նորոգ նիւթեր պատրաստեն կենդանեաց նորանոր սերունդներուն համար։

ՎԵՐՋ

Առ ի դիւրութիւն ուսանողաց աստ կը դնենք ցանկ մը՝ գիտական եւ այլ բացատրութեան կարօտ բառից՝ համդերձ իրենց Ֆրանսերէն նշանակութեամբը։

Ալկալեան. Alcalin.
Ածխային կամ Բնածխական թթուուտ. Acide carbonique.
Ածուխ, ածխածին կամ բնածուխ. Carbone.
Աղի ոգի (*թուզ ռուհու*). Acide Muriatique.
Առուոյտ (*եօնճա*). Trèfle.
Բնաթել կամ տնկաթել. Fibre.
Բնածխատ կալւոյ. Carbonate de Potasse.
« նատրոնի « « de Soude.
Բնասոսինձ. Gélatine.
Բորակաթթու կամ թթուուտ բորակական. Acide Nitrique.
Բորակածին. Azote. Nitrogène.
Բորակատ նատրոնի. Nitrate de soude.
Գայլախազ. Silice.
Գայլախազածին. Silicium.
Գոնգեղ կամ ծողգամասակ. (*) (Անգլ Rape) (*շալղամ ճինսի*).
Գաճ (ծծմբատ կրոյ). plâtre (Sulfate de chaux).
Գեր լուսակրատ կրոյ. Per-phosphate de chaux.
Գլորատ տը բօթաս. Chlorate de potasse.
Գօլզա (*Հայ. կանճուակ*) Colza.
Դնդեր. Muscle.
Երկաթի ոքսիտ կամ թթուուկ. Oxyde de fer.
Եօտին. Եօտ (*մանիշ*). Iode.

(*) *Այս երկու բառերը առած ենք Վիէննայի Մխիթարեան Հարց ձեռամբ Գերմաներէնէ Թարգմանուած Համառօտ Երկրագործութիւն (Յ. Ա. Շղիփ անուն աշխատութենէն Տպեալ 1845 ին)։ Այս երկու բառերը կը նշանակեն միեւնոյն տեսակի վերաբերեալ երկու տարբեր բոյսեր. Գոնգեղ բառին վրայ, 79 երեսին ներքեւը մեր ծանօթութիւնը սխալ տպուած է, որ պիտի կարդացուի սապէս « Շողգամի եւ կաղամբի տեսակէն բոյս մը, որուն Տաճկերէն Շալղամ ճինսի ըսուած է Համառօտ Երկրագործութեան մէջ։*

(Ծ. Թ.)

Թթուածին. Oxygène.
Ժանտաջուր. Eau-forte (*ֆէզապ*).
Լուսածին կամ Լուսակիր. Phosphore.
Լուսէրնա (*վայրի առուոյտ, Պապա եօնճա*). Luzerne.
Լուսակրական թթուուտ. } Acide phosphorique.
Լուսակրի թթու. }
Լուսակրատ կրոյ. Phosphate de chaux.
Ծծմբաթթու. } Acide sulfurique.
Ծծմբական թթուուտ. }
Ծծմբատ աւշակի. Sulfate d'ammoniaque.
« Երկաթոյ « de fer.
« Մագնեզիայի « de magnésie
« Նատրոնի « de soude.
Կալի. Potasse.
Կարմիր թթուուկ սնդիկի. Oxide de mercure.
Կուանօ. Guano.
Հողտական թթուուտ. Acyde humique.
Հոպփէն (**) (*Հայ. գայլուկ*) Houblon (*Տճ. պիրա մայասը*).
Մագնանի թթուուկ. } Acide de manganèse
Մանկանէզի « }
Նատրոն. Soude.
Ոսկեբորակական թթուուտ. Acide borique.
Ոսկեբորակ. Borax.
Պաղլեղածին. Aluminium.
Պրոմին, Պրոմ. (*ժանին*) Brome.
Ջրածին. Hydrogène.
Սոսինձ, Colle forte.
Տզենի (*կենե աղանը*). Ricin.
Քլորին, Քլոր. Chlore.
Օսլայ (*նիշէսթէ*). Amidon.
Ֆլորին, Ֆլոր. (*Հայ. ծորի*) Fluor.

(**) *Հօպփէն՝ նոյն Համառօտ Երկրագործութեան մէջէն առնուած և կարծեմ թէ Գերմաներէնէ տառադարձուած մ՚է, որուն Հայերէն գայլուկ ըսուած է թէ նոյն գրքին մէջ և թէ այլուր։*

(Մ. Թ.)

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹԻՒՆ

Յառաջաբան *Թարգմանչին* 3
Նախաբան, *Երկրագործութեան նպատակը* . . . 7
Յօդուած Ա. — *Հող, Տունկ եւ կ'նդանի* 8
Յօդուած Բ. — *Բաղադրեալ նիւթեր, ուսկից կը գոյանան տնկոց մասերը.* 10
Յօդուած Գ. — *Տարերք՝ ուսկից կը բաղկանան բաղադրեալ նիւթեր գործարանաւոր մասանց տնկոց եւ կենդանեաց* 14
Յօդուած Դ. — *Տնկոց գործարանաւոր կերակուրին վրայ* 22
Յօդուած Ե. — *Բաղադրութիւնք եւ յատկութիւնք ջրոյ, աւշակի ու բորակական թթուոյ* 30
Յօդուած Զ. — *Բաղադրութիւն տնկային թեփի, ծմլային, շաքարի, խէժի, եւ հողային թթուոյ, եւ թէ ինչպէս կը կազմուին ատոնք հողին կամ տունկին մէջ* . 36
Յօդուած Է. — *Բաղադրութիւն ճարպի, բնասառնծի, եւ բնաթելի, եւ թէ ի՞նչպէս կը գոյանան նոքա կենդանեաց եւ տնկոց մէջ* 40
Յօդուած Ը. — *Նիւթեր՝ որոնցմէ կը գոյանան տնկոց, հողոյ եւ կենդանեաց անգործարանաւոր, հանքային, կամ անայրելի մասերը.* 42
Յօդուած Թ. — *Ծագումն եւ ընդհանուր յատկութիւնք հողոյ* 51
Յօդուած Ժ. — *Մշակութիւն հողոյ, խորունկ հերկելով, ներքեւէն հերկելով եւ չորցնելով* 56
Յօդուած ԺԱ. — *Հողին եւ տնկոց անգործարանաւոր մասերուն բաղադրութիւնը, եւ իրարու հետ փոխադարձ յարաբերութիւնները* 62
Յօդուած ԺԲ. — *Հողի վրայ բերքերու ներգործութիւնք* 70
Յօդուած ԺԳ. — *Բուսական աղբեր* 78
Յօդուած ԺԴ. — *Կենդանեաց մասեր աղբի տեղ* . . 84

Յօդուած ԺԵ. — *Կենդանեաց արտահոսութիւնները* . 92
Յօդուած ԺԶ. — *Աղային եւ հանքային աղբեր* . . . 101
Յօդուած ԺԷ. — *Յաղագս կրաքարի, այրումն եւ գործածութիւն կրոյ* 111
Յօդուած ԺԸ. — *Յաղագս յատկութեանց օսլայի, բնասոսինձի եւ ճարպի, որք կը պարունակուին այն բերքերուն մէջ, զորս կը քաղէ հողագործն սովորաբար.* 120
Յօդուած ԺԹ. — *Գործածութիւն բուսական օսլայի 'ի պէտս կերակրոյ կենդանեաց.* 129
Յօդուած Ի. — *Յաղագս գործածութեան բնասոսինձի, ճարպի, եւ տնկոց հանքային նիւթերուն կենդանեաց կերակուրներուն մէջ* 132
Յօդուած ԻԱ. — *Յաղագս կաթին, եւ արդեանց կաթնանաց, եւ յաղագս սննդեան կաթնտու կովերու* . 142

ՎՐԻՊԱԿ

Երես	Տող	Սխալ	Ուղիղ
11	28	գիտութեանց	գիտական
11	31-32	բնական գիտու-թեանը	բնագիտութեանը
20	4	ոգիի	ոգի ,
24	30	կ՚ըլլայ	կ՚ելլայ
25	18-19	ածխայից	ածխային
29	19	ինչպէս	ինչպէս որ
30	6	բորոկածինի	բորակածինի
41	9	թթրւածինէ	թթուածինէ
44	14-15	Մակնեզիան	Մակնեզեան
44	30	կդրուի	կը դրուի
46	32	տարրազէզի	տարրազէտի
48	10-11	(boracid-acid)	(boracic-acid)
58	20	որ	ուր
65	13-14	կալի, նատրոն, կիր	կալիի , նատրոնի, կիրի
66	(աղիւսակին մէջ)	Լուսէրնախար	Լուսէրնա (խար)
70	29	կը հարկադրեն	կը հարկադրէ
73	23	, կ՚ըլլայ	կ՚ըլլայ ,
73	26	Գայլախազ	Գայլախազը
74	8	նողին	հողին
78	14-15	հողեր	հողերը
91	1	ճոփպեն	ճոպփեն
94	18	կազ ,	կազի
96	17	Jtalian	Italian
104	3	կը սշանակէ	կը նշանակէ
105	31	Ըքսօմ	Էքսօմ
110	29	բերբեեու	բերբերու
111	30	(quiklime)	(quicklime)
91	17	տարեխի	տառեխի
118	13	միայնգամայն	միանգամայն
118	26	ռուզելու.	սուզուելու
142	21	կաթոյ	կաթին
143	1	մակարդ	մակարդը
144	14	, ջուրի տեղ	ջուրի տեղ ,